nova eja

EDUCAÇÃO PARA JOVENS E ADULTOS

CIÊNCIAS DA NATUREZA e suas TECNOLOGIAS

Professor

Volume 2 • Módulo 2 • Química

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Governador
Sergio Cabral

Vice-Governador
Luiz Fernando de Souza Pezão

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO

Secretário de Educação
Wilson Risolia

Chefe de Gabinete
Sérgio Mendes

Secretário Executivo
Amaury Perlingeiro

Subsecretaria de Gestão do Ensino
Antônio José Vieira De Paiva Neto

Superintendência pedagógica
Claudia Raybolt

Coordenadora de Educação de Jovens e adulto
Rosana M.N. Mendes

SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Secretário de Estado
Gustavo Reis Ferreira

FUNDAÇÃO CECIERJ

Presidente
Carlos Eduardo Bielschowsky

PRODUÇÃO DO MATERIAL NOVA EJA (CECIERJ)

Diretoria Adjunta de Extensão
Elizabeth Ramalho Soares Bastos

Coordenação de Formação Continuada
Carmen Granja da Silva

Coordenação Geral de Design Instrucional
Cristine Costa Barreto

Elaboração
Heleonora Belmino
Marco Antonio Malta Moura
Carmelita Portela Figueiredo
Leonardo Pajé, Ana Paula Bernardo
Valéria de Jesus Pereira
Mauro Braga
Esteban Moreno

Revisão de Língua Portuguesa
Paulo Alves

Design Instrucional
Kathleen S. Gonçalves

Coordenação de Desenvolvimento Instrucional
Flávia Busnardo
Paulo Vasques de Miranda

Coordenação de Produção
Fábio Rapello Alencar

Projeto Gráfico e Capa
Andreia Villar

Imagem da Capa e da
Abertura das Unidades
André Guimarães

Diagramação
Alessandra Nogueira
Alexandre d' Oliveira
André Guimarães
Bianca Lima
Carlos Eduardo Vaz
Juliana Fernandes

Ilustração
Bianca Giacomelli
Clara Gomes
Fernando Romeiro
Jefferson Caçador
Sami Souza

Produção Gráfica
Verônica Paranhos

Sumário

Unidade 11 • Como os compostos químicos são formados 5

Unidade 12 • Transformando a matéria – reações químicas 27

Unidade 13 • Funções Químicas inorgânicas 59

Unidade 14 • Quantidades nas transformações Químicas 89

Unidade 15 • A Química tem solução! 125

MATERIAL DO PROFESSOR

Volume 2 • Módulo 2 • Química • Unidade 11

Como os compostos químicos são formados?

Heleonora Belmino, Marco Antonio Malta Moure, Valeria Pereira, Leonardo Pajé, Carmelita Portela, Ana Paula Bernardo, Mauro Braga e Esteban Moreno

Introdução

Caro(a) professor(a), a Unidade 1, do Módulo 2 do material do aluno, apresenta a relação entre o sal de cozinha e seu consumo, aproveitando para observar as consequências de seu excesso na nossa alimentação, assim como a importância da prática de atividades físicas. Essa contextualização é bastante importante para a nossa vida, assim como para a vida de nossos alunos(as), pois a partir destes conceitos passamos a ter consciência de nossos hábitos, nossos grandes aliados da saúde física, mental e emocional.

A unidade utiliza o sal de cozinha para mostrar a combinação de elementos químicos, formando o mais variado leque de substâncias que fazem parte da nossa realidade. Como poderíamos estar cercados de tanta beleza física, se não houvesse a combinação entre os átomos, não é mesmo? Como poderíamos desenvolver nossos sentidos sem que houvesse este princípio da química?

Trouxemos para esta unidade, algumas sugestões de atividades que possam contribuir para a exposição do seu trabalho em sala de aula. Sugerimos que a primeira aula de cada uma das unidades, quando assim for possível, seja uma atividade que desenvolva o espírito de trabalho em equipe e também que desperte no aluno o interesse pelo conteúdo a ser abordado. Sabemos que essa tarefa não é tão simples e que implica em questões sociais, espaciais e temporais, mas também entendemos que nossa profissão torna-se mais atraente quando conseguimos superar alguns dos obstáculos que nos rodeiam. A escolha da atividade pode e deve ser pautada na realidade de cada turma, no seu ambiente de trabalho e na realidade na qual sua escola está inserida. Disponibilizamos algumas sugestões complementares ao conteúdo do material didático do aluno, que se apresentam associadas às atividades descritas neste material. Lembre-se sempre de que suas alterações e adaptações são muito bem-vindas, pois cada sala de aula carrega a sua necessidade, tendo suas características próprias .

Uma descrição destas sugestões está apresentada nas tabelas abaixo e seus detalhamentos nos textos que seguem.

Apresentação da unidade do material do aluno

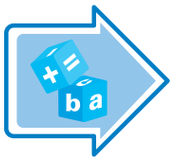
Disciplina	Módulo	Unidade	Estimativa de aulas para essa unidade
Química	2	11	3 aulas de 2 tempos

Titulo da unidade	Tema
Como os compostos químicos são formados?	Ligações Químicas
Objetivos da unidade	
Identificar as combinações entre os átomos.	
Distinguir as ligações iônica, covalente e metálica através de suas propriedades.	
Relacionar eletronegatividade com a definição do tipo de ligação química entre os átomos.	

Seções	Páginas no material do aluno
Seção 1 – Reatividade dos elementos	277 – 279
Seção 2 – Ligação iônica	279 – 282
Seção 3 – Ligação covalente	283 – 288
Seção 4 – Eletronegatividade e a polaridade da ligação química.	289 – 290
Seção 5 – Ligação metálica.	290 – 291
Atividades de Avaliação	292

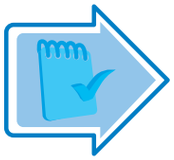
Recursos e ideias para o Professor

Tipos de Atividades



Atividades em grupo ou individuais

São atividades que são feitas com recursos simples disponíveis.



Material copiado para distribuição em sala

São atividades que irão utilizar material reproduzido na própria escola e entregue aos alunos;

Datashow com computador, DVD e som

São atividades passadas por meio do recurso do projetor para toda a turma;

Atividades lúdicas

Experiências práticas que podem ser realizadas em sala com uso de recursos simples;

Avaliação

Questões ou propostas de avaliação conforme orientação.

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	"Você tem fome de quê? Você tem sede de quê?"	Rótulos de um mesmo tipo de alimento, mas de marcas diferentes, que sejam consumidos pelos alunos; uma folha de cartolina; cola e canetas coloridas.	Esta atividade tem por objetivo comparar diferentes alimentos que consumimos, frequentemente sem sabermos de sua composição, assim como relacionar os hábitos alimentares à saúde.	A turma deverá ser dividida em grupos de 4 alunos(as).	40 min.
	Muito Além do Peso	*Datashow* e computador	Esta atividade apresenta um documentário que relaciona os hábitos de alimentação à qualidade de vida, possibilitando reflexões sobre as escolhas que os(as) alunos(as) fazem em seu cotidiano.	A atividade envolverá toda a turma.	1h 30 min.

Seção 1 – Reatividade dos elementos

Página no material do aluno
277 – 279

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Fazendo contas com moedas e arruelas	Sal de cozinha, água, três moedas de cinco centavos, três pedaços de tecido, três arruelas zincadas (encontradas em casa de material de ferragem), fita durex, dois terminais de metal, dois pedaços de fio (um vermelho e um preto) e uma calculadora dessas mais baratas, sem as pilhas	Esta atividade tem por objetivo mostrar aos alunos as diferentes reatividades exibidas por metais.	Dividir a turma em grupos de quatro alunos	50 min.

Seção 2 – Ligação iônica

Página no material do aluno
279 – 282

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Eureka!	Sete copos de vidro do tipo requeijão ou geleia, uma bateria de 9 Volts, quatro pedaços de fio de cobre de aproximadamente 10 cm cada um, um suporte de madeira, um led de 5 Ampères, sal de cozinha, açúcar, sulfato de cobre e água.	Este experimento visa demonstrar que algumas substâncias são condutoras de corrente elétrica, quando fundidas e/ou em solução.	A turma deverá ser dividida em grupos de 5 alunos.	30 min.

Seção 3 – Ligação Covalente

Página no material do aluno
283 – 288

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Imagem e Modelagem	Massa de modelar e palitos de dente, "Datashow" com computador e Internet	Esta atividade visa trabalhar o conceito das ligações covalentes, através do uso de massa de modelar de forma lúdica e dinâmica	Dividir a turma em grupos de três alunos	45 min.

Seção 3 – Ligações lônicas, Covalentes e Metálicas

Página no material do aluno
279 – 288

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Invente e tente, faça perguntas diferentes	Fichas pautadas brancas de papel, caneta ou lápis e um pacote grande de jujubas coloridas	Esta atividade visa trabalhar as diferentes ligações, tendo como princípio a participação ativa dos alunos.	Dividir a turma em grupos de quatro alunos	50 min.

Seção 4 – Eletronegatividade e a polaridade da ligação química

Página no material do aluno
289 – 290

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Mistura que eu gosto!	Pedaços de isopor, água, acetona e dois copos de vidro. (O material poderá ser adquirido em farmácias, supermercados e papelarias).	A atividade consiste em realizar uma atividade prática para evidenciar a polaridade das substâncias e as relações que dela decorrem.	A atividade envolverá grupos de 4 alunos ou poderá ter caráter demonstrativo	30 min.

Seção 5 – Ligação metálica

Página no material do aluno
290 – 291

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Metal por um dia!	Papel e caneta	A atividade consiste em retratar a mobilidade dos elétrons em uma ligação metálica, utilizando-se de recursos simples como bolinhas de papel	A atividade envolverá toda a turma	15 min.

Atividades de Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Exercícios avaliativos	Material impresso a ser distribuído aos aluno.	Os alunos deverão desenvolver os exercícios apresentados pelo professor(a), com o objetivo de complementar a unidade estudada.	A atividade pode ser individual ou em grupos de 3 alunos.	30 min
	Exercícios avaliativos	Material impresso a ser distribuído aos alunos.	Os alunos deverão preencher a tabela abaixo, indicando se as substâncias citadas conduzem ou não corrente elétrica.	Atividade individual	15 min

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	"Você tem fome de quê? Você tem sede de quê?"	Rótulos de um mesmo tipo de alimento, mas de marcas diferentes, que sejam consumidos pelos alunos; uma folha de cartolina; cola e canetas coloridas.	Esta atividade tem por objetivo comparar diferentes alimentos que consumimos, frequentemente sem sabermos de sua composição, assim como relacionar os hábitos alimentares à saúde.	A turma deverá ser dividida em grupos de 4 alunos(as).	40 min.

Aspectos operacionais

Cada um dos grupos deverá ter, em média, dez rótulos de um alimento, sendo cada par de rótulos de um mesmo alimento, porém de marcas diferentes. Cada um dos grupos deverá colar os rótulos na folha de cartolina e marcar com as canetas coloridas, as diferenças que existem entre os mesmos produtos de diferentes marcas. Após destacar estas diferenças, o grupo deverá escolher um dos alunos para falar sobre as mesmas e tentar de modo bem simples e resumido dizer o que o grupo acha de cada um dos alimentos.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), esta atividade visa mostrar aos nossos alunos que tudo o que consumimos pode interferir em nossa saúde e que nem sempre um mesmo produto é fabricado com as mesmas substâncias, sendo algumas mais prejudiciais do que outras. Também podemos aproveitar para mostrar que tais substâncias são formadas pela união de elementos químicos. Sugerimos que, quando cada um dos grupos estiver fazendo a sua apresentação, sejam comentados aspectos com relação à quantidade de açúcares e sais em cada um dos alimentos. Observa-se em geral na composição dos alimentos, uma listagem em ordem das quantidades existentes (aquele que é listado primeiro aparece em maior quantidade e assim sucessivamente). Seria interessante aproveitar também para questionar aos alunos qual alimento seria mais recomendado entre os listados e que defendessem suas ideias. É professor(a), essa discussão "dá pano pra manga", ou argumentos para uma vida de qualidade superior... Aqui, há muitas possibilidades de abordagens com os alunos, não é mesmo?!

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Muito Além do Peso	*Datashow* e computador	Esta atividade apresenta um documentário que relaciona os hábitos de alimentação à qualidade de vida, possibilitando reflexões sobre as escolhas que os(as) alunos(as) fazem em seu cotidiano.	A atividade envolverá toda a turma.	1h 30 min.

Aspectos operacionais

Acomode a sua turma confortavelmente para que assistam a um documentário bastante interessante sobre consumo, ofertas e as questões de saúde pertinentes a isso.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), o documentário que consta em http://youtu.be/8UGe5GiHCT4

apresenta uma linguagem bastante familiar aos alunos, apresentando alguns trechos em língua inglesa, mas devidamente acompanhados de legenda. Ele traz vários exemplos relacionados às demandas que os supermercados oferecem todos os dias. Sua principal intenção é despertar-nos para as escolhas que fazemos, assim como promover uma reflexão sobre gastos financeiros que temos, quando investimos contra a nossa própria saúde física, mental e emocional. Precisamos orientar nossos alunos para que realizem compras mais conscientes, evitando, se possível, alimentos industrializados repletos de substâncias químicas que não acrescentam nada ao nosso organismo. Sugerimos que após a exibição do documentário, no mesmo dia (se der tempo), ou em uma próxima aula, haja um fórum de debates para que os alunos verbalizem seus pontos de vista com o que foi assistido.

Seção 1 – Reatividade dos elementos

Página no material do aluno
277 – 279

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Fazendo contas com moedas e arruelas	Sal de cozinha, água, três moedas de cinco centavos, três pedaços de tecido, três arruelas zincadas (encontradas em casa de material de ferragem), fita durex, dois terminais de metal, dois pedaços de fio (um vermelho e um preto) e uma calculadora dessas mais baratas, sem as pilhas	Esta atividade tem por objetivo mostrar aos alunos as diferentes reatividades exibidas por metais.	Dividir a turma em grupos de quatro alunos	50 min.

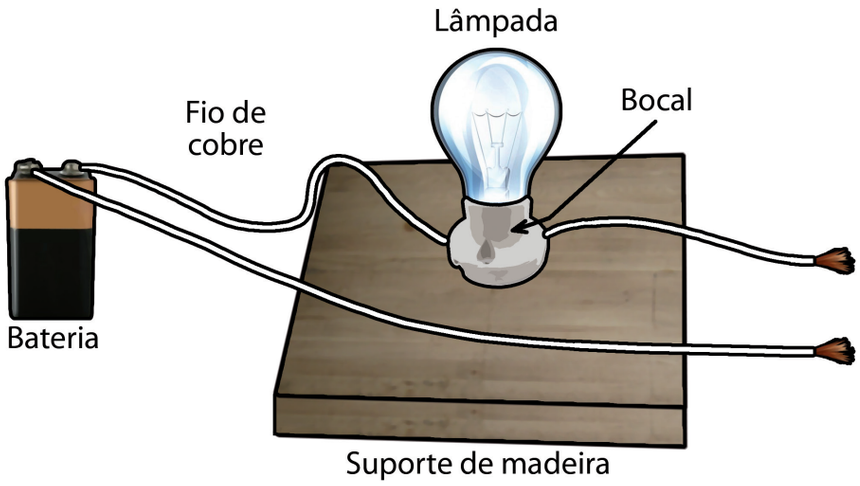
Fonte: http://simplesciencegroup.blogspot.com.br/2012/09/pilha-de-agua-e-sal.html

Aspectos operacionais

Professor (a), prepare 50 ml de uma solução aquosa de cloreto de sódio, contendo uma colher de chá do sal. Umedeça cada um dos pedaços dos tecidos nesta solução e monte três conjuntos, seguindo a ordem de uma arruela, um pedaço de tecido embebido na solução e uma moeda. Você terá, então, três conjuntos que deverão ser sobrepostos uns aos outros, de forma a ter em uma das extremidades uma arruela e na outra uma moeda de cobre. Este esquema deve gerar, aproximadamente, 2,1 Volts. Coloque cada terminal em cada uma das extremidades e enrole o conjunto em fita durex (como fazíamos com as moedas dos cofrinhos, lembra?). Solde, ou enrole, o fio vermelho (positivo) no terminal preso a moeda e o fio preto (negativo) no terminal preso a arruela. As duas extremidades livres dos fios, devem ser ligadas no lugar das pilhas de forma que o fio vermelho seja ligado ao polo positivo e o preto ao polo negativo.

Aspectos pedagógicos

Professor (a), mostre aos alunos, separadamente, todo o material a ser usado e faça a demonstração de montagem da pilha. Após sua demonstração, peça que cada grupo monte sua unidade de pilha a ser usada no experimento, pois esta construção desperta a curiosidade e o trabalho em grupo. Solicite que, após a montagem, cada grupo utilize a calculadora para fazer as operações que costumam utilizar no dia a dia, quando fazem pagamentos de contas, compras em supermercados ou qualquer outra atividade. Vale a pena também, se for possível, mostrar que podemos substituir a calculadora por um relógio ou por uma lanterna.



Seção 2 – Ligação iônica

Página no material do aluno
279 – 282

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Eureka!	Sete copos de vidro do tipo requeijão ou geleia, uma bateria de 9 Volts, quatro pedaços de fio de cobre de aproximadamente 10 cm cada um, um suporte de madeira, um led de 5 Ampères, sal de cozinha, açúcar, sulfato de cobre e água.	Este experimento visa demonstrar que algumas substâncias são condutoras de corrente elétrica, quando fundidas e/ou em solução.	A turma deverá ser dividida em grupos de 5 alunos.	30 min.

Aspectos operacionais

Monte primeiro o aparato para medir a condutividade elétrica dos materiais, seguindo o modelo sugerido. Em seguida, coloque sete copos de vidro em ordem e identifique-os com as letras referentes aos seguintes itens: a) água; b) sal; c) água + sal; d) açúcar; e) água + açúcar; f) sulfato de cobre e g) água + sulfato de cobre. Introduza as duas pontas que ficaram livres (dos fios de cobre) em cada um dos copos, de modo que toquem o material neles contidos. Sugerimos que tenha o cuidado de lavar com água, as duas extremidades dos fios de cobre, antes de colocá-los em cada um dos sistemas!

Aspectos pedagógicos

Professor(a), inicialmente mostre que a água (copo A) não conduz corrente elétrica, ao menos em quantidade considerável. Caso você esteja utilizando água de regiões salobras a lâmpada pode acender! Sugerimos que nesse caso, você deixe claro aos alunos o porquê dessa ocorrência e que as duas pontas dos fios de cobre estejam bem afastadas (pois se estiverem muito próximos poderá haver também condução de corrente elétrica). Relembre aos alunos as duas seções trabalhadas, pontuando que substâncias iônicas em solução aquosa são condutoras, o que não ocorre no estado sólido. Vale também explicar como a presença de íons pode ser percebida através da condutividade elétrica desses materiais, quando no estado líquido ou em solução aquosa.

Seção 3 – Ligação Covalente

Página no material do aluno
283 – 288

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Imagem e Modelagem	Massa de modelar e palitos de dente, "Datashow" com computador e Internet	Esta atividade visa trabalhar o conceito das ligações covalentes, através do uso de massa de modelar de forma lúdica e dinâmica	Dividir a turma em grupos de três alunos	45 min.

Aspectos operacionais

Apresente aos alunos o vídeo que consta em http://migre.me/eS6ia. Em seguida, distribua a cada um dos grupos as massas de modelar e os palitos de dentes, sugerindo aos alunos que montem algumas substâncias moleculares (há bons exemplos no próprio material didático deles!). Vale consultar o guia didático do professor que consta no link supracitado.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), sugerimos que oriente a turma a representar os elementos químicos com a utilização da massa de modelar (ou bolas de isopor, jujuba, papel maché ou massa de modelar caseira: http://migre.me/eS6mO) e as ligações químicas através dos palitos de dente (ou de churrasco, palitos de fósforos etc.) Se houver tempo, pode-se pintar as bolas com cores características para cada elemento químico e, se possível, diferenciando o tamanho. Estas bolas bem representarão o modelo de Dalton!

Será interessante que você monte inicialmente algumas substâncias mais comuns e importantes, tais como H_2O, CO_2 ou NH_3, pois assim os alunos se familiarizarão mais rapidamente e se sentirão mais seguros para desenvolverem os outros tipos de ligações. Ao término da aula, faça uma exposição do que foi produzido, pontuando os acertos e erros na construção dos modelos. Você também pode propor a montagem de uma estrutura iônica de sais simples ou a ligação metálica de alguns metais mais comuns.

Seção 3 – Ligações Iônicas, Covalentes e Metálicas

Página no material do aluno
279 – 288

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Invente e tente, faça perguntas diferentes	Fichas pautadas brancas de papel, caneta ou lápis e um pacote grande de jujubas coloridas	Esta atividade visa trabalhar as diferentes ligações, tendo como princípio a participação ativa dos alunos.	Dividir a turma em grupos de quatro alunos	50 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), divida a turma em grupos de quatro alunos e sugira que cada aluno ajude a produzir um jogo do tipo "perguntas e respostas", envolvendo o tema ligações químicas. Distribua pequenas fichas pautadas brancas de papel para os alunos e peça que cada um deles crie na frente uma questão relativa ao tema com cinco opções de respostas e que, atrás, escreva a resposta com uma explicação objetiva. Recolha os cartões, revisando-os, retirando as redundâncias e corrigindo os erros encontrados. Embaralhe os cartões e redistribua-os entre os diversos grupos, a fim de que os alunos joguem umas duas partidas, para familiarizarem-se com o tema. Para a última rodada, misture os grupos, dividindo a turma em duas equipes, onde cada uma delas ficará com 50% dos cartões e cada aluno fará uma das perguntas para o outro grupo. Vá anotando o número de respostas corretas no quadro e o grupo que apresentar o maior número de acertos receberá o pacote de jujubas.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), caso algum(a) aluno(a) queira construir mais de uma questão, sugerimos que isso lhe seja permitido, pois a participação positiva do(a) aluno(a) é sempre um aspecto de liderança positiva para os de que deve ser valorizado. Sugerimos também que a turma não saiba da bonificação final, pois é interessante que tenham

a noção de senso de equipe, de parceria e de interesse pelas informações sem estarem interessados em nenhum tipo de prêmio. Sem contar, professor(a), que a surpresa é a "alma do negócio".

Seção 4 – Eletronegatividade e a polaridade da ligação química

Página no material do aluno
289 – 290

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Mistura que eu gosto!	Pedaços de isopor, água, acetona e dois copos de vidro. (O material poderá ser adquirido em farmácias, supermercados e papelarias).	A atividade consiste em realizar uma atividade prática para evidenciar a polaridade das substâncias e as relações que dela decorrem.	A atividade envolverá grupos de 4 alunos ou poderá ter caráter demonstrativo	30 min.

Aspectos operacionais

Sugerimos que coloque uma mesma quantidade de água e de acetona em dois copos distintos. Em seguida, quebre vários pedaços de isopor de forma que caibam nos copos descritos. Separe-os em duas porções iguais, acrescentando essas porções aos copos simultaneamente. Peça aos alunos que observem e relatem o ocorrido.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), sugerimos esta atividade para abordar as questões de eletronegatividade, polaridade das ligações, polaridade das substâncias, assim como a solubilidade que delas decorrem e que podemos perceber macroscopicamente. Desta forma, o isopor, um polímero resultante da polimerização do monômero estireno, formado principalmente por ar (cerca de 90%), dissolve-se facilmente na acetona. E ao fazê-lo, libera o ar aprisionado que, aos nossos olhos, parece ferver . Já o mesmo não acontece, quando ele é mergullhado em água. Explore o conceito de polaridade na água... E se ela é polar, o que isso significa? Seria interessante inserir a fórmula molecular e explorar a eletronegatividade do oxigênio, comparado à do hidrogênio, as ligações polares e a polaridade da molécula como um todo. Quais tipos de substâncias que ela conseguirá dissolver? Ela não dissolveu o isopor. O que isso significa? Pode-se

desenhar no quadro também um dos monômeros do isopor e até a acetona, para evidenciar as mesmas coisas e assim promover uma comparação. Vale até o nosso velho bordão de sempre: Semelhante dissolve semelhante nessas horas! Mas tome muito cuidado com essas generalizações! Lembre que a acetona possui certa polaridade e é capaz de dissolver substâncias polares! Dá também para explorar o fato do isopor ser um isolante térmico e acústico... O que ele tem que promove essas características? Mesmo não tendo nada a ver com polaridade e sim, com o ar aprisionado, achamos que vale o questionamento! O vídeo: http://www.emsintese.com.br/2009/isopor-em-acetona ilustra bem o experimento que estamos propondo. Esperamos que goste da atividade sugerida!

Seção 5 – Ligação metálica

Página no material do aluno
290 – 291

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Metal por um dia!	Papel e caneta	A atividade consiste em retratar a mobilidade dos elétrons em uma ligação metálica, utilizando-se de recursos simples como bolinhas de papel	A atividade envolverá toda a turma	15 min.

Aspectos operacionais

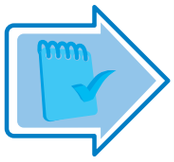
Professor(a), peça que seus alunos orientem as cadeiras e carteiras em fileiras bem organizadas com um mesmo espaçamento entre uma e outra. Observe que a organização deles no espaço é fundamental para o êxito da atividade! Depois solicite que escrevam os seus nomes em uma bolinha de papel e que cada um segure-a nas mãos. Esse é um momento de muita desconfiança... Afinal que tipo de professor(a) é esse que pede aos alunos que façam bolinhas de papel? Após esse feito, comente que irão interpretar um grande papel! Serão átomos de um metal por instantes... por isso estão tão organizados no espaço sala de aula! Peça que escolham o metal que gostariam de ser. Não se assuste, caso escolham o ouro, pois a maioria das turmas fazem-no! Organizados e já sendo devidamente átomos , apresente as regras da atividade. Ao seu comando (um assobio, uma música,...), eles passarão entre si os papéis que contêm os seus nomes. Explique que essa passagem deve ser absolutamente aleatória, porém tem de ocorrer na sua vizinhança. Não vale arremessar as bolinhas de papel, não vale deixar as bolinhas caírem no chão! Assim, trocarão de bolinhas até que outro comando seu (pode ser o mesmo que usou inicialmente) interrompa as transições de bolinhas. Peça que abram e verifiquem os nomes que foram parar em suas mãos. Nomeie agora as bolinhas com os nomes de elétrons, faça alusão ao mar de elétrons verificado nas transições e do porquê terem colocado seus nomes nas bolinhas. Afinal, assim fica mais fácil entender essa tal mobilidade eletrônica! Você pode repetir esta rodada, pois as

iniciais costumam ser confusas, afinal não é todo o dia que nos pedem para interpretar um metal, não é mesmo?

Aspectos pedagógicos

Professor(a), apesar da atividade em si não demandar grande trabalho, ela é extremamente oportuna por transformar alunos em átomos de um metal e bolinhas de papel em seus elétrons de valência. E através de uma brincadeira, várias coisas poderão ser exploradas. Instigue-os do porquê estão tão organizados! E lembre-os de que no estado sólido, os metais organizam-se de forma geométrica e ordenada para formar células unitárias, comumente chamadas de retículo cristalino. Na ligação metálica, os elétrons livres (bolinhas de papel) ao circularem, fazem com que os metais adquiram algumas propriedades interessantes... Mais uma vez, busque neles o caminho para os termos condutividade térmica e elétrica, instigando-os! Pode-se também explorar a teoria do "mar de elétrons" pelas bolinhas de papel ávidas por dispersão na sala de aula ou ainda o que leva um metal a ter essa tendência de perder elétrons... Vários questionamentos podem surgir, como por exemplo: Os elétrons da última camada são atraídos fortemente pelo núcleo ou não? Os metais são mais ou menos eletronegativos? Ao liberarem o elétron, continuam sendo átomos? E os íons formados? Por que são tão estáveis? Seria devido à nuvem eletrônica que os circunda? Enfim, esperamos que goste dessa bagunça organizada... E que ela seja muito produtiva (assim desejamos!). Por fim, sugerimos que posicione a lixeira e peça que eles arremessem seus "elétrons" nela para que o ambiente da sala de aula fique arrumado para a próxima atividade ou aula. Apostamos que eles irão adorar esta ideia!

Atividades de Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Exercícios avaliativos	Material impresso a ser distribuído aos aluno.	Os alunos deverão desenvolver os exercícios apresentados pelo professor(a), com o objetivo de complementar a unidade estudada.	A atividade pode ser individual ou em grupos de 3 alunos.	30 min

Aspectos operacionais

Distribuir o material e solicitar que realizem as atividades, podendo o material do aluno ser consultado, quando assim acharem necessário.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), você poderia ler com os alunos, cada uma das questões antes que estes iniciem a execução da atividade. Também podemos considerar que a dificuldade dos alunos ao fazerem a atividade surgirá durante toda a aula; logo, sugerimos que sua presença seja constante e participativa em cada um dos grupos.

Atividade avaliativa

Nome da Escola: _____

Nome: _____

1. O sódio possui 1 elétron em sua camada de valência. Para atingir a estabilidade, o que deve acontecer com este elétron?

2. A ligação iônica ocorre entre:

   a. metal + metal

   b. metal + ametal

   c. ametal + ametal

   d. metal + gás nobre

   e. ametal + gás nobre

3. A ligação covalente ocorre entre:

   a. metal + metal

   b. metal + ametal

   c. ametal + ametal

   d. metal + gás nobre

   e. ametal + gás nobre

4. A ligação metálica ocorre entre:

   a. metal + metal

   b. metal + ametal

   c. ametal + ametal

d. metal + gás nobre

e. ametal + gás nobre

5. Que tipo de ligação ocorre entre o hidrogênio (Z=1) e o oxigênio (Z = 8)?

6. Dê a fórmula do composto formado entre O (Z=8) e H (Z = 1).

7. Os gases nobres são estáveis porque possuem suas camadas de valência totalmente preenchidas. Com exceção do Hélio, que possui 2 elétrons na camada de valência, qual o número de elétrons da última camada dos demais gases nobres?

8. Qual é a fórmula do composto formado entre os átomos Na (Z = 11) e S (Z = 16), bem como o nome da ligação estabelecida.

9. Nos compostos moleculares, os átomos unem-se por ligações covalentes que são formadas por:

   a. doação de elétrons

   b. recepção de elétrons

   c. doação de prótons

   d. recepção de prótons

   e. compartilhamento de elétrons

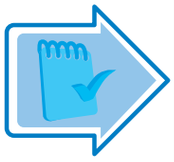
Gabarito

Atividade avaliativa

1. Deve ser cedido
2. B
3. C
4. A
5. Ligação covalente
6. H_2O
7. oito
8. Na_2S

9. E

Atividades de Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Exercícios avaliativos	Material impresso a ser distribuído aos alunos.	Os alunos deverão preencher a tabela abaixo, indicando se as substâncias citadas conduzem ou não corrente elétrica.	Atividade individual	15 min

Aspectos operacionais

Distribuir as folhas e solicitar que cada aluno realize a atividade.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), é interessante que você relembre aos alunos, caso esta atividade prática tenha sido executada, que a mesma já foi feita em sala, pois assim eles associariam a atividade ao que foi feito na prática.

Atividade avaliativa

Nome da Escola: _____

Nome: _____

Nome do composto	É condutora de corrente elétrica?
Água	
Sal	

Água e sal	
Açúcar	
Água e açúcar	
Sulfato de cobre	
Sulfato de cobre e água	

Boas dicas pra você...

Lembre-se de consultar os diversos materiais de multimídia produzidas pela PUC-Rio, disponíveis em http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/portal/ .

Há diversos vídeos, softwares, guias didáticos etc.

No material multimídia que acompanha o caderno do professor, há também vários objetos de aprendizagem de interesse desta unidade. Eles o ajudarão a produzir uma aula ainda mais fascinante para os seus alunos.

MATERIAL DO PROFESSOR

Volume 2 • Módulo 2 • Química • Unidade 12

Transformando a matéria – as reações químicas

Heleonora Belmino, Marco Moure, Valeria Pereira, Leonardo Page, Carmelita Portela, Ana Paula Bernardo, Mauro Braga e Esteban Moreno

Introdução

Olá, professor(a)! A Unidade 12 do Módulo 2 do material do aluno retrata várias situações do cotidiano que envolvem fenômenos químicos. Há uma preocupação constante de que o(a) aluno(a) consiga, através de evidências claras, distinguir os fenômenos físicos e químicos, concorda? Outro ponto importante é a tradução dessa leitura por símbolos e representações apropriadas através de fórmulas científicas. Nossos alunos estarão sendo apresentados a um mundo novo, seus questionamentos devem ser valorizados! Lembre, professor(a), que você será o mestre de cerimônia desse admirável mundo novo!!! Uma boa parte da unidade apresentará também os tipos de reações existentes, bem como sua importância na sociedade. Procure explorar as situações cotidianas em que seus alunos já tenham vivenciado tais transformações, ou ainda aquelas que eles já viram, mas que ainda não se deram conta de perceber (o que mais acontece, não é?!).

Deixamos algumas sugestões de atividades que acreditamos que irão ajudá-lo(a) a complementar a exposição deste tema em suas aulas. Enfatizamos que a escolha da atividade a ser conduzida deverá sempre ser pautada na realidade da sua turma e no seu ambiente de trabalho. Sinta-se à vontade para fazer as alterações e adaptações, quando necessárias (achamos isso ótimo!)

A descrição destas sugestões está apresentada nas tabelas a seguir, e seus detalhamentos nos textos que seguem. Desejamos um ótimo trabalho, professor(a)!

Apresentação da unidade do material do aluno

Disciplina	Módulo	Unidade	Estimativa de aulas para essa unidade
Química	2	11	3 aulas de 2 tempos

Titulo da unidade	Tema
Transformando a matéria – as reações químicas?	Transformações e reações
Objetivos da unidade	
Reconhecer as reações químicas que acontecem ao seu redor.	
Descrever as transformações químicas em linguagem discursiva e em linguagem simbólica.	
Interpretar as equações químicas de forma adequada.	
Reconhecer os diferentes tipos de reações químicas e a sua importância em nosso cotidiano.	
Seções	**Páginas no material do aluno**
Seção 1 – Afinal, o que é uma transformação química?	305 – 309
Seção 2 – Representando as reações químicas: as equações químicas.	309 – 314
Seção 3 – Os diferentes tipos de reações químicas.	315 – 322

Recursos e ideias para o Professor

Tipos de Atividades

Atividades em grupo ou individuais

São atividades que são feitas com recursos simples disponíveis.

Material copiado para distribuição em sala

São atividades que irão utilizar material reproduzido na própria escola e entregue aos alunos;

Datashow com computador, DVD e som

São atividades passadas por meio do recurso do projetor para toda a turma;

Atividades lúdicas

Experiências práticas que podem ser realizadas em sala com uso de recursos simples;

Avaliação

Questões ou propostas de avaliação conforme orientação.

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	O que se vê por aí!	Quadro e giz/ caneta	Sondagem inicial das transformações que os alunos percebem ou conhecem em 3 espaços distintos, a saber: na cozinha, no seu corpo e na sua escola.	A atividade envolverá toda a turma.	20 min.

Seção 1 – Afinal, o que é uma transformação química?

Página no material do aluno
305 – 309

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Pensamentos efervescentes	Água, vinagre, bicarbonato de sódio, sal de cozinha, 3 copos de vidro transparentes (materiais encontrado em supermercados e farmácias).	A atividade promove a compreensão de um fenômeno químico através de um experimento simples, em uma reação em que ocorre a formação de gás.	A critério do professor(a), a turma poderá ser dividida em grupos de 2 ou 3 alunos.	15 min.

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Por que talhou? Talhou por quê?	Leite, vinagre branco, panela, fonte para aquecimento, 2 garrafas PET cortadas ou 2 béqueres, colher de metal ou bastão de vidro, pedaço de tecido ou um pano do tipo Perfex (material encontrado em supermercados).	A atividade promove a compreensão de um fenômeno químico através de um experimento simples onde ocorrerá a precipitação da principal proteína do leite, a caseína.	A turma poderá ser dividida em grupos de 3 a 4 alunos ou simplesmente acontecer de forma demonstrativa.	30 min.

Seção 2 – Representando as reações químicas: as equações químicas

Página no material do aluno
309 – 314

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Liberando energia	Quadro/giz/canetinha/papel/fita crepe ou durex	A atividade envolve as representações das equações químicas de forma interativa e lúdica.	A turma deverá ser dividida em grupos de 10 alunos inicialmente.	30 min.

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Ora bolas!!!	Material impresso para recortar, folhas de papel, tesouras e cola plástica.	A atividade envolve o uso de modelos, de forma interativa e lúdica, para uma melhor compreensão das formas de equacionar uma reação química	A turma poderá ser dividida em grupos de 4 alunos.	30 min.

Seção 3 – Os diferentes tipos de reações químicas

Página no material do aluno
315 – 322

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	A Química nossa de cada dia	Texto do material do professor.	A atividade estimula a leitura e a interpretação dos dados apresentados.	Individual.	25 min.

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Missão Reação!!!	Materiais de fácil acesso, tais como: frascos de vidro, colheres, faca, seringa e conta-gotas, além de produtos disponíveis em lojas de: 1 - Construção civil: pregos, pedaço de alumínio, ácido muriático e cal hidratada. 2 – Drogarias: água oxigenada cremosa (30 volumes) ou líquida (10 volumes) e bicarbonato de sódio (também encontrado em supermercados como fermento químico). 3 – Supermercados: batata, fígado bovino, vinagre branco e suco de uva concentrado ou repolho roxo. 4 - Lojas de produtos para piscina: sulfato de cobre (algicida) e sulfato de alumínio (floculante). 5 - Fábrica de picolé: gelo seco. (neste link consta uma relação de locais onde se pode comprar gelo seco: http://www.manualdomundo.com.br/onde-comprar-gelo-seco)	A atividade sugerida permite a identificação e compreensão dos diferentes tipos de reações químicas, através da realização de reações simples pelos próprios alunos.	A critério do professor(a), a turma poderá ser dividida em grupos de 4 ou 5 alunos	40 min.

Atividades de Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Exercícios avaliativos	Material impresso a ser distribuído aos alunos	Os alunos deverão realizar os exercícios propostos, a fim de avaliar o conteúdo apresentado.	A atividade pode ser individual ou em grupo de 2 alunos.	30 min

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	O que se vê por aí!	Quadro e giz/ caneta	Sondagem inicial das transformações que os alunos percebem ou conhecem em 3 espaços distintos, a saber: na cozinha, no seu corpo e na sua escola.	A atividade envolverá toda a turma.	20 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), utilize o quadro em sua sala de aula para criar uma tabela bem simples, dividida em 3 colunas destinadas a 3 ambientes distintos: cozinha, corpo humano e escola. Comente com seus alunos que estão fazendo um levantamento do que trazem de conhecimento prévio acerca das transformações envolvidas naqueles ambientes. Depois disso, vá listando, uma a uma, as suas contribuições. Seria importante que algum(a) aluno(a) copiasse esse quadro para você, para que ao final da unidade você pudesse retomar esses pontos para comparar as ideias que tinham com as que construíram. Se achar válido, peça que, intuitivamente, sem que você defina nada, os alunos destaquem os fenômenos que consideram químicos.

Aspectos pedagógicos

Na construção do conhecimento, o que o aluno traz de bagagem é muito valioso. O diálogo, as contribuições e formas diferentes de ver uma mesma coisa são bastante enriquecedores. Essa atividade propõe-se a ouvir deles as transformações que os envolvem, de acordo com suas perspectivas. Acreditamos não ser um bom momento para correções ou interferências nessas visões, mas sim de instigá-los ao máximo, conduzindo-os a um maior número de fenômenos possíveis. No início, para quebrar o gelo, você mesmo(a) pode listar alguma transformação, como exemplo. Apostamos que muitas outras virão e que a partir dessa coletânea, eles possam sentir-se estimulados ao que virá pela frente! Assim, ao terminar essa atividade ficará no ar um "Não percam nas próximas aulas as revelações à cerca dos fenômenos que conhecem!"

Seção 1 – Afinal, o que é uma transformação química?

Página no material do aluno
305 – 309

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Pensamentos efervescentes	Água, vinagre, bicarbonato de sódio, sal de cozinha, 3 copos de vidro transparentes (materiais encontrado em super-mercados e farmácias).	A atividade promove a com-preensão de um fenômeno químico através de um experimento simples, em uma reação em que ocorre a formação de gás.	A critério do professor(a), a turma poderá ser dividida em grupos de 2 ou 3 alunos.	15 min.

Aspectos operacionais

No copo 1, adicione uma pitada de sal de cozinha e nos copos 2 e 3 adicione uma pitada de bicarbonato de sódio. Após a adição dos sais, coloque nos copos 1 e 2 a água e no copo 3 o vinagre. Peça aos alunos para observarem o que ocorre, comparar os resultados e anotar na folha de atividade o que viram.

Procedimento pedagógico: Acreditamos que essa atividade seja útil e bem simples para melhor visualizar a ocorrência de um fenômeno químico. No copo 3, isso fica bem claro pela formação do gás carbônico.

Talvez fosse interessante representar a equação envolvida para que os alunos(as) fizessem a "leitura", por fórmulas e símbolos, do que estão observando:

$$CH_3COOH\ (aq) + NaHCO_3\ (s) \longrightarrow CH_3COONa\ (aq) + H_2O\ (l) + CO_2(g)$$

Folha de Atividade – Pensamentos efervescentes

Nome da Escola: _____

Nome: _____

Objetivo: Reconhecer uma transformação química através da liberação de um gás.

Material necessário:

- 100 mL de água;
- 50 mL de vinagre;
- Bicarbonato de sódio;
- Sal de cozinha;
- 3 copos de vidro transparentes ou 3 garrafas PET cortadas.

Roteiro de atividade:

- Pegar três copos de vidro transparentes e numerá-los de 1 a 3.
- Adicionar ao copo 1 uma pitada de sal de cozinha e aos copos 2 e 3 a mesma quantidade de bicarbonato de sódio.
- Após a adição dos sais, colocar 50 ml de água nos copos 1 e 2 e 50ml de vinagre no copo 3.
- Observar o que ocorreu e anotar na folha de atividade.
- Utilizar a tabela a seguir, a fim de comparar os resultados.

Copos	Observações	
	Início	Fim
1		
2		
3		

Seção 1 – Afinal, o que é uma transformação química?

Página no material do aluno
305 – 309

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Por que talhou? Talhou por quê?	Leite, vinagre branco, panela, fonte para aquecimento, 2 garrafas PET cortadas ou 2 béqueres, colher de metal ou bastão de vidro, pedaço de tecido ou um pano do tipo Perfex (material encontrado em supermercados).	A atividade promove a compreensão de um fenômeno químico através de um experimento simples onde ocorrerá a precipitação da principal proteína do leite, a caseína.	A turma poderá ser dividida em grupos de 3 a 4 alunos ou simplesmente acontecer de forma demonstrativa.	30 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), essa prática é bastante interessante, afinal quem já não viu um leite talhar? Isso faz parte das coisas que acontecem nas nossas casas e os alunos(as) devem ficar bem curiosos! O leite poderá ser aquecido na cantina do colégio e trazido para a sala de aula. Como dissemos, você poderá fazer de forma demonstrativa ou dividir as porções de leite aquecido entre os grupos. A adição do vinagre fará o leite talhar. Deixe em repouso para decantar e depois filtre os sólidos formados. Fica a seu critério colocá-los amassados em um molde para secar.

Aspectos pedagógicos

Por ser algo corriqueiro, o talhar do leite talvez até desperte lembranças não tão boas! Instigue-os sobre o que acham que leva o leite a talhar. Seria legal, inclusive, fazer o mesmo experimento com leite gelado e com ele na temperatura ambiente (deixamos espaço para isso na tabela do aluno, caso queira fazê-lo!). Assim veriam também o efeito da temperatura na formação do precipitado. O sólido obtido ao final de tudo nada mais é do que a caseína, uma

substância pouco solúvel em meio ácido (pH < 4,6). Os alunos podem perguntar se quando ocorre naturalmente (leite fora da geladeira num dia bem quente, por exemplo) o processo é igual. Nesse caso quem faz o papel de vilão (agente coagulante) é o ácido lático, produzido pela fermentação de microrganismos. E aí voltamos para a importância de conservar os alimentos em local refrigerado, velocidade de reação vs. temperatura. Se optar por colocar o precipitado em um molde (bem espremido), observará que ficará bem resistente, além de criar, é lógico, algo do tipo: "não percam, nas próximas semanas veremos no que vai dar". Com essa prática, além do fenômeno químico em si, há também o método de físico de separação (filtração) que já viram e o fato da caseína ser um polímero natural, o que será apresentado a eles no Módulo 4. Enfim, um misto de presente, passado e futuro!!!

Professor(a), se achar legal, compartilhe com a turma o link de uma receita de uma mousse de limão pra lá de gostosa que deixamos abaixo! Nela, será o ácido cítrico do limão que irá coagular o leite condensado e o creme de leite adicionado diluirá um pouco o doce dessa sobremesa. Dá pra também instigar aulas futuras! Algo do tipo: E se quisermos dobrar a receita? O que devemos fazer? Será que isso está relacionado à Química? Bom apetite!

Sugestão de receita em: http://tudogostoso.uol.com.br/receita/1621-mousse-de-limao.html

Folha de Atividade – Por que talhou? Talhou por quê?

Nome da Escola: _____

Nome: _____

Objetivo: Reconhecer uma transformação química pela formação de um precipitado.

Material necessário:

- 100 ml de leite;
- Vinagre branco (solução de ácido acético);
- Pedaço de tecido, tipo Perfex limpo para filtrar;
- Colher ou bastão de vidro;
- 2 Béqueres de 200 ml (ou duas garrafas PET transparentes e cortadas);
- Luva;
- Molde (opcional);
- Panela para aquecer o leite/ fonte de aquecimento

Procedimento:

- Aquecer 100 ml do leite sem deixar que ele ferva;
- Transferir o leite aquecido para o béquer ou para a garrafa PET;
- Adicionar 10 ml de vinagre ao leite e mexer;

- Acrescentar um pouco mais de vinagre até que o líquido (soro) fique claro;
- Deixar decantar e resfriar;
- Filtrar o sólido produzido com o auxílio de um pano (espremer bem!);
- Lavar com o auxílio de uma luva esse sólido, amassando-o bem até formar uma massa compacta, que poderá, ou não, ser inserida em um molde para deixar que seque (algo em torno de 2 semanas).
- Utilizar a tabela a seguir, a fim de comparar os resultados.

Leite	Observações	
	Antes da adição do vinagre	Após a adição do vinagre
Frasco 1 (aquecido)		
Frasco 2 (gelado)		
Frasco 3 (temp. ambiente)		

Seção 2 – Representando as reações químicas: as equações químicas

Página no material do aluno
309 – 314

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Liberando energia	Quadro/giz/canetinha/papel/fita crepe ou durex	A atividade envolve as representações das equações químicas de forma interativa e lúdica.	A turma deverá ser dividida em grupos de 10 alunos inicialmente.	30 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), nossa proposta é promover uma agitação por uma boa causa! Assim, copie no quadro a tabela a seguir, onde constam várias substâncias e seus respectivos nomes. Peça a cada aluno, de cada grupo, que copie com

canetinha colorida uma das fórmulas em uma folha de papel de forma bem legível e com letras bem grandes. Essa folha deverá ser grudada (com fita crepe) na sua roupa na parte da frente. Dessa forma, você terá em cada grupo um aluno "metano", outro "oxigênio" e por aí vai! Um aluno será a seta e outro o sinal de soma. Peça as "substâncias" que se levantem e circulem aleatoriamente pela sala, afinal elas são todas "gasosas". Convide-os para representar em algum local determinado da sala, diversas reações de combustão ao seu comando. Para que não fiquem perdidos, seria interessante deixar bem claro que as reações de combustão que representarão envolverão sempre a presença do oxigênio como comburente junto aos combustíveis citados e que sempre formarão gás carbônico e água (se a combustão for completa, é claro!). Você poderá marcar um tempo para ficar mais emocionante ou eles mais nervosos. E a reação deverá estar balanceada. Dessa forma, ao falar combustão do propano, os alunos que estiverem representando as substâncias envolvidas, terão um tempo para se organizar em forma de reagentes e produtos junto aos símbolos de soma e a seta. Peça que um voluntário escreva as equações químicas formadas no quadro, para que depois todos a copiem nos seus cadernos.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), aproveite este momento de descontração para aproximar-se de seus alunos, dando boas gargalhadas com suas "representações" de improviso. Achamos legal que explore ao final o conhecimento que tem de cada substância e comente a importância dessas reações na obtenção de energia e de suas consequências. Afinal todas elas produzirão gás carbônico que também terá as suas implicações (efeito estufa, aquecimento global...). Reforce com eles, quando estiverem com as fórmulas no caderno, a importância dos coeficientes de acerto, o lado certo dos reagentes, produtos e que aquela é uma das linguagens utilizadas pela Química.

Há versões semelhantes (e historias!) desta atividade no site: youtube.com. Basta colocar como palavras chaves na busca: "festa dos elementos químicos", "chemical party" ou "chemists can dance".

Substâncias	Nome
CH_4	metano
CO_2	gás carbônico
H_2O	água
C_3H_8	propano
C_2H_6	etano
C_4H_{10}	butano
C_2H_6O	álcool etílico
O_2	gás oxigênio

Seção 2 – Representando as reações químicas: as equações químicas

Página no material do aluno
309 – 314

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Ora bolas!!!	Material impresso para recortar, folhas de papel, tesouras e cola plástica.	A atividade envolve o uso de modelos, de forma interativa e lúdica, para uma melhor compreensão das formas de equacionar uma reação química	A turma poderá ser dividida em grupos de 4 alunos.	30 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), distribua os alunos(as) pelos seus grupos com a atividade impressa aqui, descrita em mão. Será um começo, com certeza, barulhento carregado de expectativa para o que virá a seguir! Assim que estiverem organizados, você poderia questionar coisas do tipo: quem lembra os modelos atômicos que estudamos? E puxando conversa, lembre a eles do Modelo de Dalton. Isso feito, chegou a hora de escrever no quadro o que cada bolinha de cor distinta representa e passar as orientações. Assim, ao seu comando, os alunos deverão recortar as bolinhas, setas e símbolos de soma para representar as equações químicas que desenhará para eles no quadro (Sugerimos que cada grupo tenha no mínimo duas tesouras). E que tal para ajudar, fazer uma primeira para eles ficarem mais tranquilos e seguros? Você poderia representar, por exemplo, a reação de formação da água, para eles verem:

$$2\,H_2\,(g) + O_2\,(g) \longrightarrow 2\,H_2O\,(g)$$

Pensamos nessas quatro reações:

$$C\,(s) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$$

$$H_2\,(g) + Cl_2\,(g) \longrightarrow 2HCl\,(g)$$

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$$

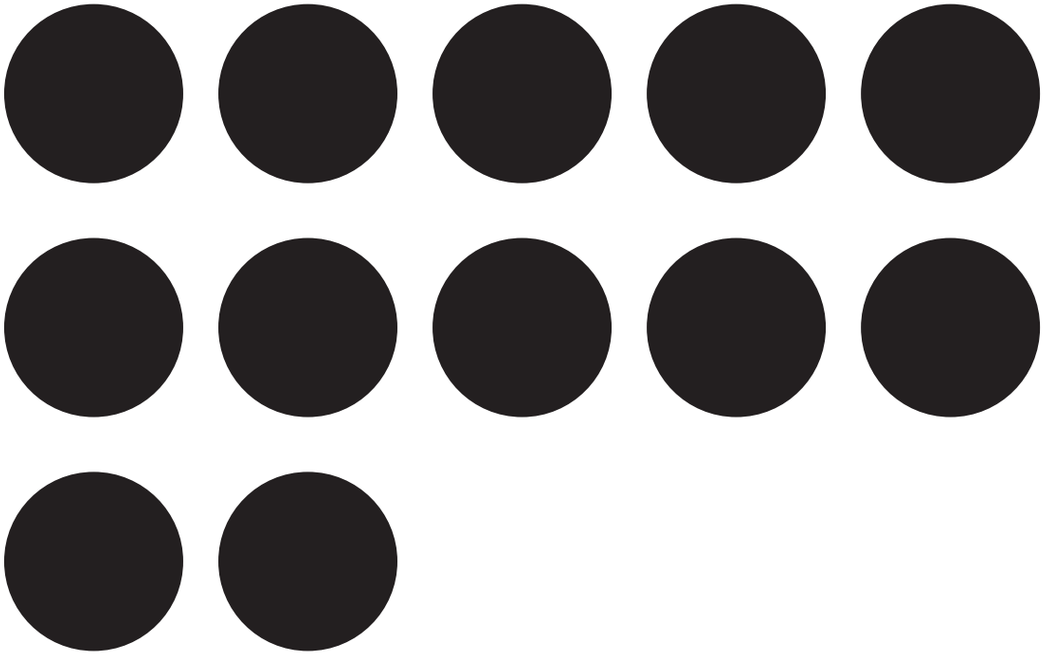
$$2HI(g) \longrightarrow H_2\,(g) + I_2(g)$$

Você pode inclusive inverter, assim você faz a representação com as bolinhas no quadro e eles escrevem a equação química, utilizando os símbolos químicos dos elementos, que tal? Pode até para fazer outras reações! Fique à vontade!!! Ao final, circule entre os grupos para observar as suas produções. Se achar interessante, uma vez corrigidas, peça que colem suas representações em uma folha de papel e entregue-a a você.

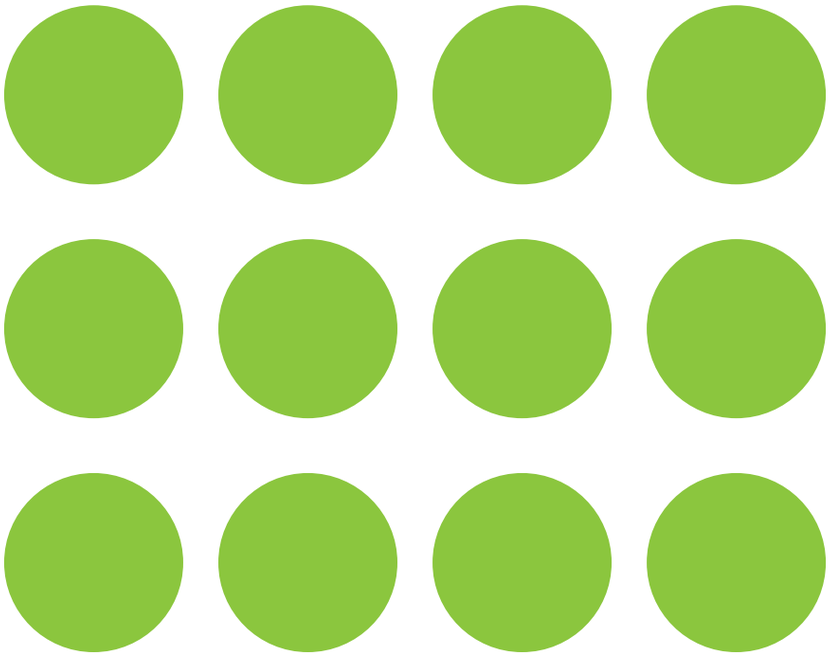
Aspectos pedagógicos

Professor(a), esta atividade deve acontecer de forma bem descontraída, afinal ter uma atividade motora para desempenhar quebra a monotonia e gera expectativa. Achamos que nesse momento não deve haver nenhuma preocupação em representar corretamente os ângulos de ligação das substâncias formadas, mas, se quiser, fique à vontade para complementar com esse dado! A atividade utiliza-se do *Modelo de Dalton*, que eles já viram, para tentar compreender melhor as representações de fórmulas e equações químicas. Você pode explorar os conceitos de índice e coeficiente; quais os locais corretos para reagente e produtos ou ainda os tipos de reação ao final. E como dissemos antes, pode-se inverter a atividade, partindo do *Modelo de Dalton* para o modelo com representação de símbolos.

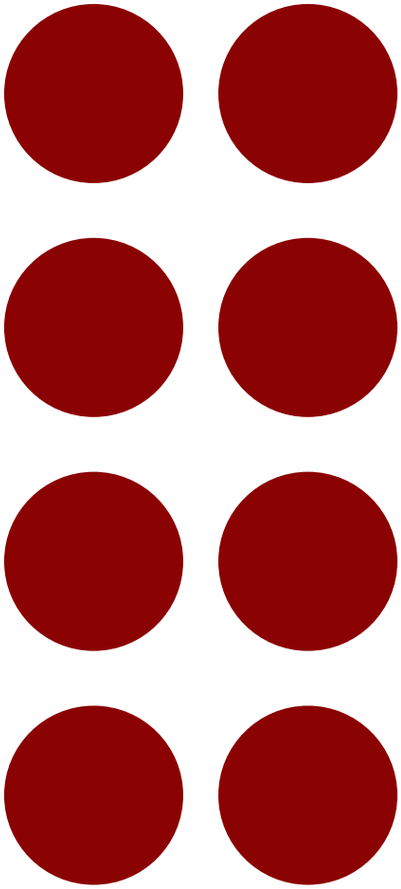
Representação do Carbono



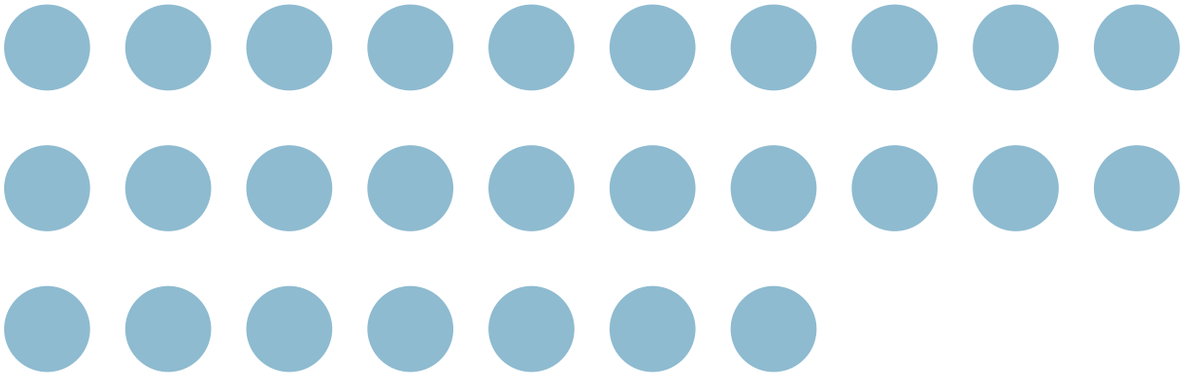
Representação do Cloro



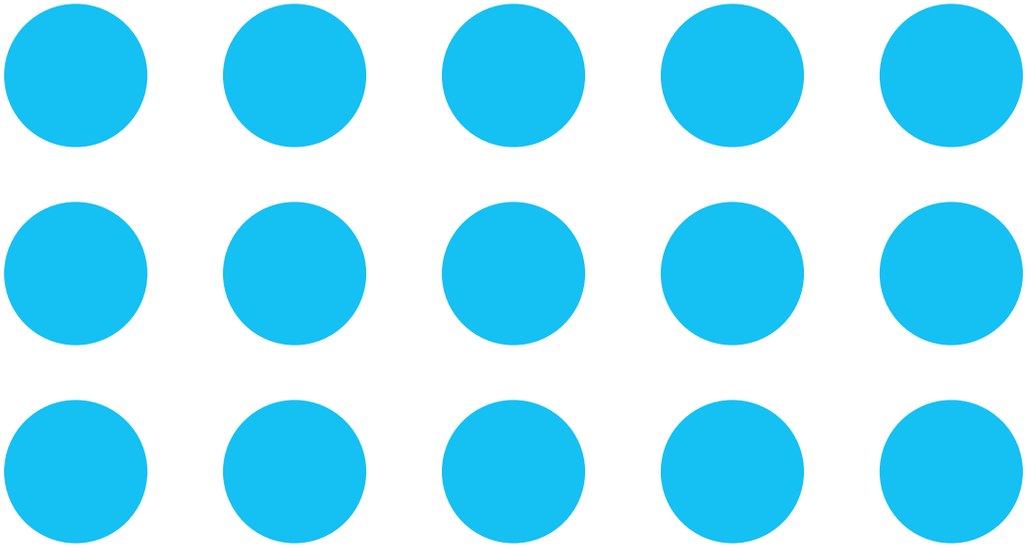
Representação do Iodo



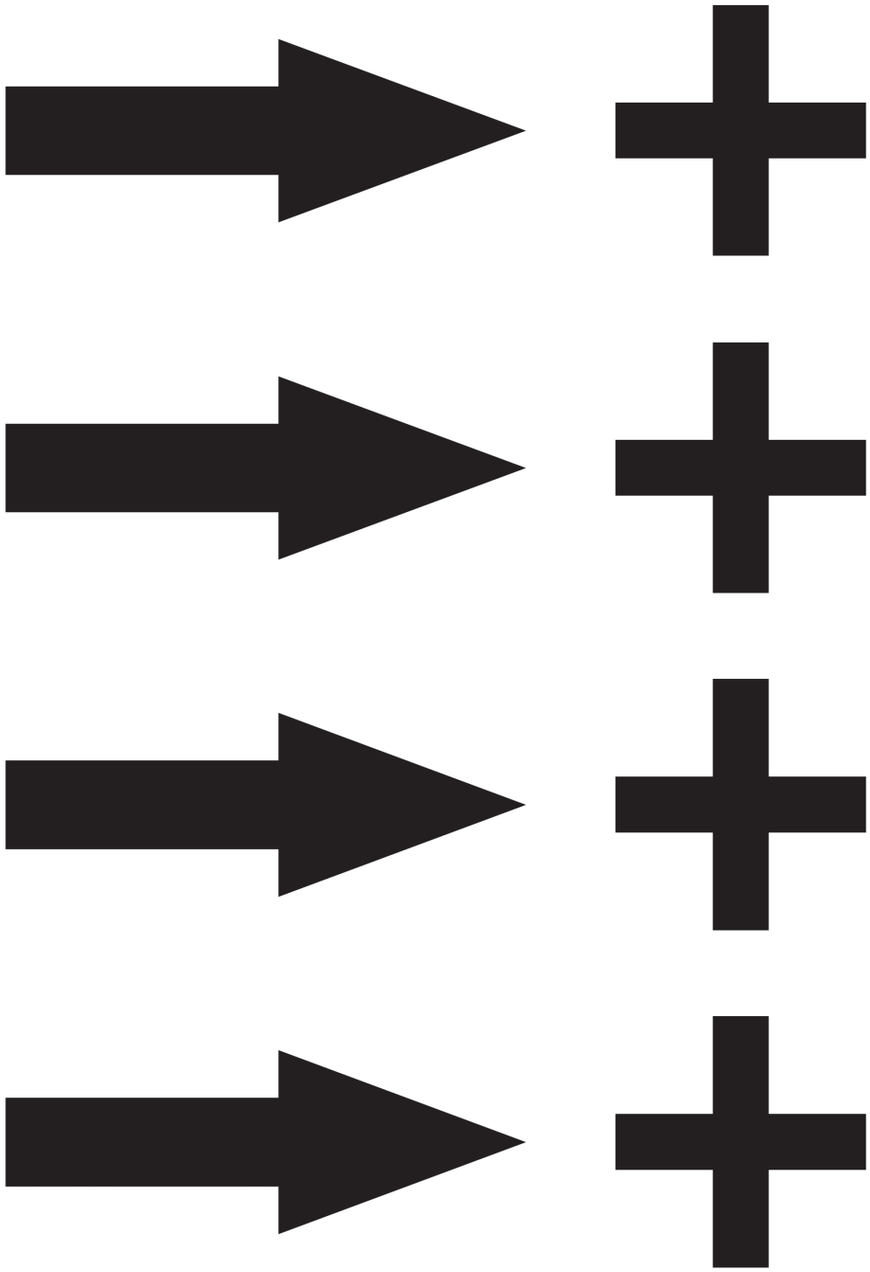
Representação do Hidrogênio



Representação do Oxigênio



Símbolos para equacionar as reações



Seção 3 – Os diferentes tipos de reações químicas

Página no material do aluno
315 – 322

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	A Química nossa de cada dia	Texto do material do professor.	A atividade estimula a leitura e a interpretação dos dados apresentados.	Individual.	25 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), distribua os textos entre os seus alunos(as) e peça que respondam às perguntas que seguem.

Aspectos pedagógicos

Acreditamos que ler e interpretar textos ajuda os nossos alunos a uma melhor compreensão das transformações que afetam diretamente suas vidas, que muitas vezes eles nem percebem. Os textos são pequenos e de fácil leitura para que os alunos sintam-se estimulados a aprender ainda mais!

Folha de Atividade

Nome da Escola: _____

Nome: _____

Texto 1:

“

Transformações indesejáveis

As transformações estão presentes no nosso dia a dia, bem mais do que imaginamos. Uma das principais transformações que vemos ocorre quando os alimentos perdem a validade, quando não são bem conservados. A época em que isso mais ocorre é no verão. A infecção ou intoxicação alimentar, causada pela ingestão de alimentos contaminados por germes que causam doenças, entre eles bactérias, parasitas e vírus, está

entre os problemas de saúde mais comuns no verão. Isso acontece porque o calor propicia a proliferação de bactérias e os alimentos estragam com maior facilidade nos dias mais quentes. Então, o que deve ser feito para evitar que o alimento estrague?

Para se evitar a infecção alimentar, é preciso colocar os alimentos na geladeira, além dos cuidados básicos, como lavar muito bem antes de ingerir as frutas e verduras, por exemplo. Além disso, devemos estar sempre atentos para a data de validade, pois alimentos consumidos fora desta data podem causar problemas à nossa saúde.

Texto 2:

A importância do alumínio

O alumínio, que é um metal, é o terceiro elemento mais abundante na crosta terrestre. O minério bruto do qual o alumínio é obtido é a bauxita. Este minério pode ser encontrado próximo à superfície com uma espessura média de 5 metros, coberto por solo e vegetação. Sua extração é geralmente realizada a céu aberto com o auxílio de retroescavadeiras. Em média, são necessárias 4 toneladas de bauxita para se obter 1 tonelada de alumínio. O Brasil possui a terceira maior reserva de bauxita do Mundo, sendo que as áreas produtoras mais importantes estão localizadas nos Estados do Pará e Minas Gerais.

A seguir, temos a representação simples da obtenção do metal alumínio, representado por Al:

$$2\ Al_2O_3\ (s) + 3\ C(s) \longrightarrow 4\ Al(s) + 3\ CO_2(g)$$

A utilização do metal alumínio engloba diversos setores da economia, como bens de uso, embalagens e construção civil, como podemos ver a seguir:

- Uso em embalagens: papel de alumínio, latas, embalagens Tetra Pak;
- Uso na construção civil: janelas, portas, divisórias e grades;
- Uso em bens de uso: utensílios de cozinha e ferramentas.

Após ler os textos, responda às questões abaixo:

1. "Para se evitar a infecção alimentar é preciso colocar os alimentos na geladeira." Que relação você vê entre a temperatura e as transformações que os alimentos podem sofrer?
2. Na sua opinião, quais devem ser os critérios utilizados para determinar a data de validade de um alimento?
3. Quais são os reagentes e os produtos na equação química apresentada no texto 2?
4. A obtenção do alumínio pode ser classificada como uma transformação química ou física? Justifique.
5. Que gás é produzido na obtenção do alumínio?
6. O que poderia acarretar em nossa sociedade o fim do minério bauxita?

Seção 3 – Os diferentes tipos de reações químicas

Página no material do aluno
315 – 322

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Missão Reação!!!	Materiais de fácil acesso, tais como: frascos de vidro, colheres, faca, seringa e conta-gotas, além de produtos disponíveis em lojas de: 1 - Construção civil: pregos, pedaço de alumínio, ácido muriático e cal hidratada. 2 – Drogarias: água oxigenada cremosa (30 volumes) ou líquida (10 volumes) e bicarbonato de sódio (também encontrado em supermercados como fermento químico). 3 – Supermercados: batata, fígado bovino, vinagre branco e suco de uva concentrado ou repolho roxo. 4 - Lojas de produtos para piscina: sulfato de cobre (algicida) e sulfato de alumínio (floculante). 5 - Fábrica de picolé: gelo seco. (neste link consta uma relação de locais onde se pode comprar gelo seco: http://www.manualdomundo.com.br/onde--comprar-gelo-seco)	A atividade sugerida permite a identificação e compreensão dos diferentes tipos de reações químicas, através da realização de reações simples pelos próprios alunos.	A critério do professor(a), a turma poderá ser dividida em grupos de 4 ou 5 alunos	40 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), nove reações químicas simples foram selecionadas para que os alunos identifiquem os diferentes tipos de reações químicas. A atividade propõe a utilização de materiais simples e bem acessíveis, que permitirão a associação com fenômenos que ocorrem nas atividades diárias dos alunos. A proposta é que cada grupo de alunos realize e apresente para a turma uma das reações disponíveis. Em função disso, a atividade proposta apresenta-se dividida em 3 partes:

Parte 1

Em um primeiro momento, discuta entre os alunos como reações simples, discutidas durante a aula estão presentes, a todo o momento, em nossas atividades diárias. Em seguida, comente sobre a atividade que será desenvolvida nas 2 próximas aulas. Sorteie entre os alunos a reação química que deverá ser investigada, apresentada e realizada por cada grupo. Forneça aos alunos todo o tipo de informação necessária para o desenvolvimento da atividade como uma breve descrição da reação, disponibilidade dos materiais e procedimento, descritos na Tabela I.

Parte 2

A segunda aula deverá será destinada à pesquisa do procedimento adotado para a realização das reações. Disponibilize livros aos alunos e, se possível, acesso à Internet para que eles realizem uma busca. Caso não encontrem informações necessárias, sente você mesmo(a) com cada grupo e discuta como cada reação poderá ser realizada, levando-se em consideração as informações disponíveis na Tabela I. Dê um destaque especial ao local (estabelecimento) onde os alunos poderão ter acesso aos materiais. Além disto, reserve um tempo para que eles discutam entre si e representem a reação, identificando o seu tipo. Provavelmente, você precisará ajudá-los neste momento.

Parte 3

Agora que os alunos já conhecem a reação química investigada e como ela poderá ser realizada, organize os grupos para que possam apresentar a turma na aula seguinte, o resultado de sua pesquisa.

Tabela I: Reações químicas, disponibilidade dos materiais e breve procedimento para sorteio entre os alunos:

	Reação	Materiais necessários	Breve descrição do procedimento
1	$Fe(s) + HCl(aq)$	Pregos e ácido clorídrico (ácido muriático/lava piso)	Colocar 1 prego em solução de ácido muriático/lava piso.
2	$Al(s) + HCl(aq)$	Pedaço de alumínio e ácido clorídrico (ácido muriático/lava piso)	Colocar 1 pedaço da folha de alumínio em solução de ácido muriático/lava piso.
3	$Fe(s) + CuSO_4(aq)$	Palha de aço e sulfato de cobre (algicida)	Dissolver o algicida em um pouco de água até que a solução fique azulada. Em seguida, mergulhar um pequeno chumaço de palha de aço na solução.

4	H_2O_2 + cubos de batata	Peróxido de hidrogênio (água oxigenada) e batatas	Cortar 1 batata em pequenos cubos e adicionar água oxigenada.
5	H_2O_2+ pedaços de fígado bovino	Peróxido de hidrogênio (água oxigenada) e fígado bovino	Cortar o fígado bovino em pequenos cubos e adicionar água oxigenada.
6	$CH_3COOH(aq)$+ $NaHCO_3(s)$	Ácido acético (vinagre) e bicarbonato de sódio	Adicionar bicarbonato de sódio a um pouco de vinagre.
7	$HCl(aq)$ + $NaHCO_3(s)$	Ácido clorídrico (ácido muriático) e bicarbonato de sódio	Adicionar bicarbonato de sódio a um pouco de ácido muriático.
8	$Al_2(SO_4)_3(aq)$ + $Ca(OH)_2(aq)$	Sulfato de alumínio (floculante) e hidróxido de cálcio (cal hidratada)	Solubilizar em recipientes diferentes um pouco do floculante e da cal hidratada em água até obter 2 soluções límpidas. Em seguida, misturar as soluções obtidas.
9	$CO_2(s)$ + $H_2O(l)$	Dióxido de carbono (gelo seco) e água	Colocar pedras de gelo seco sobre um pouco de água, contendo gotas de suco de uva.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), a atividade proposta tem como principal função permitir que cada grupo de alunos contribua para a identificação e compreensão dos diferentes tipos de reações químicas entre a turma. A ideia é inverter os papéis (embora nossos alunos não gostem muito), intervir ao mínimo e deixar que eles próprios pesquisem, questionem, discutam, concluam, por fim, interajam e reajam entre si. As reações propostas são muito simples e permitem uma rica discussão (provavelmente, na aula seguinte) e associação entre fenômenos que ocorrem ao redor dos alunos. Não deixe de pedir que eles façam anotações!

Reações de simples troca (ou deslocamento) como o prego e o pedaço de alumínio em ácido muriático podem ilustrar como diferentes materiais podem sofrer corrosão. Neste caso, a característica de cada material usado pode propiciar uma discussão sobre a reatividade dos metais. As reações de decomposição da água oxigenada podem ilustrar a função antisséptica deste produto, devido à formação de oxigênio que elimina micro-organismos anaeróbicos. Desta forma, os alunos poderão entender porque seus pais recorriam a este mágico recurso, quando eles voltavam do "playground" com algum machucado. Já as reações de dupla troca, envolvendo o bicarbonato de sódio podem revelar aos seus alunos porque este pozinho é utilizado como um poderoso antiácido. Além disto, pode-se destacar a sua importância no preparo daquele bolo no final da tarde e, até mesmo, para acabar com um princípio de incêndio.

Todas as reações podem ser relacionadas a fenômenos comuns no dia a dia dos alunos e permitirão que eles percebam a onipresença da Química em suas atividades diárias.

Folha de Atividade – Missão Reação!!

Nome da Escola: _____

Nome: _____

Objetivo: Identificar diferentes tipos de reações químicas através de experimentos simples.

Material necessário:

Os materiais necessários, bem como um breve procedimento sobre a realização de cada reação serão descritos mediante sorteio entre os grupos.

Roteiro de atividade:

Nas duas próximas aulas, vocês terão a importante missão de mostrar para os seus colegas algum tipo de reação química discutida em nossa última aula. Após o sorteio entre a turma, vocês deverão pesquisar em livros, sites da Internet, blogs e outros, como a reação química sorteada pode ser realizada, utilizando materiais disponíveis em supermercados, drogarias, lojas de construção civil etc., além de utensílios domésticos como copos, talheres e outros que julgarem necessário. Cada grupo terá no máximo 5 minutos para a realização, explicação da reação e limpeza do local. Não esqueçam de pesquisar também como toda a mistureba poderá ser descartada ao fim do procedimento, afinal somos todos responsáveis pela manutenção do ambiente em que vivemos. É importante destacar que apesar dos materiais fazerem parte do dia a dia de vocês, alguns destes (como o ácido muriático) podem ser irritantes a pele, exigindo sempre o uso de luvas de látex (aquelas mesmas que usamos para a limpeza pesada de nossas casas). O preparo de cartazes, ilustrando a reação, pode ser um importante aliado no momento da explicação. Conversem com seus colegas, pois materiais comuns podem ser adquiridos e divididos entre grupos diferentes. Ah! Não esqueçam de caprichar na produção ... Ops, reação! Cada um de vocês terá a importante e nobre contribuição para a compreensão de reações químicas que ocorrem frequentemente ao nosso redor.

Atividades de Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Exercícios avaliativos	Material impresso a ser distribuído aos alunos	Os alunos deverão realizar os exercícios propostos, a fim de avaliar o conteúdo apresentado.	A atividade pode ser individual ou em grupo de 2 alunos.	30 min

Aspectos operacionais

Distribuir o material e solicitar que realizem as atividades em silêncio.

Aspectos pedagógicos

Caso não seja feita em duplas, oriente-os para que não interajam. Seria legal pedir que façam uma leitura bem geral, para que identifiquem as questões onde terão maior facilidade, pois seria legal começar por elas.

Folha de Atividade – Exercícios avaliativos

Nome da Escola: _____

Nome: _____

Objetivo: Identificar diferentes tipos de reações químicas através de experimentos simples.

Material necessário:

Os materiais necessários, bem como um breve procedimento sobre a realização de cada reação serão descritos mediante sorteio entre os grupos.

1. Dadas as equações químicas abaixo, identifique:

   a. Reagentes

   b. Produtos

   c. Índices

   d. Coeficientes

$H_2SO_4(aq) + 2\ NaOH\ (aq) \longrightarrow Na_2SO_4(aq) + 2\ H_2O(l)$

$CaCO_3(s) \longrightarrow CaO(s) + CO_2(g)$

$H_2(g) + Cl_2(g) \longrightarrow 2\ HCl(g)$

$Mg(s) + 2\ HNO_3(aq) \longrightarrow Mg(NO_3)2(aq) + H_2(g)$

2. As reações, de um modo geral, podem ser classificadas em 4 tipos (simples troca, dupla troca, síntese e análise). Classifique as reações da questão anterior dentro dessa visão.

3. (UFRJ) A reação que representa a formação do cromato de chumbo II, que é um pigmento amarelo usado em tintas, é representada pela equação:

$Pb(CH_3COO)2 + Na_2CrO_4 \longrightarrow PbCrO_4 + 2\ NaCH_3COO$

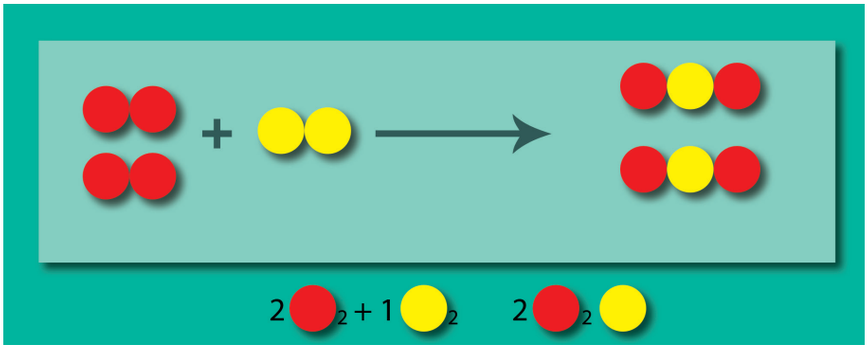
Que é uma reação de:

a. oxirredução

b. dupla troca

c. síntese

d. deslocamento



4. A reação acima envolve dois reagentes muito especiais. Um é altamente explosivo e o outro é comburente, isto é "alimenta" o fogo e está presente por isso em todas as reações que envolvem a queima de materiais (são as famosas reações de combustão!). O produto formado pode acabar com a nossa vida quando invade o espaço pulmonar e, no entanto, é-nos imprescindível! Cada bolinha vermelha e amarela representam elementos diferentes. Pede-se:

   a. equacionar a reação corretamente (a dica está na própria questão!), utilizando-se de fórmulas químicas;

   b. classificar a reação dentro dos quatro tipos estudados;

   c. identificar os reagentes e produtos envolvidos.

5. Todos os fenômenos abaixo envolvem reações químicas, EXCETO:

   a. azedamento do leite;

   b. cozimento do feijão;

   c. escurecimento de um anel de prata;

   d. congelamento de um bife;

   e. digestão do café da manhã.

6. Há dois fenômenos que destoam do resto na relação abaixo. Circule-os e justifique o porquê da sua escolha:

- Conversão do vinho em vinagre;
- Formação do gelo no congelador;
- Descorar uma roupa com água sanitária;
- Assar um bolo de cenoura;
- Queimar o carvão em um churrasco;
- Cozinhar um ovo;
- Derreter uma barra de chocolate em banho-maria;
- A combustão da gasolina.

Gabarito

Atividade: A química nossa de cada dia

1. Quanto menor a temperatura, menor será a deterioração dos alimentos.
2. Questão livre.
3. São reagentes: Al_2O_3 e C e são produtos Al e CO_2
4. A obtenção do alumínio pode ser classificada como uma transformação química pois envolve a produção de substâncias diferentes das originais.
5. Gás carbônico.
6. O fim do minério bauxita poderia causar uma diminuição da produção dos objetos/produtos de alumínio pela sociedade o que elevaria também o seu preço de mercado.

Atividade: Pensamentos efervescentes

Copos	Observações	
	Início	Fim
1	sólido branco	solução incolor
2	sólido branco	solução incolor
3	sólido branco	solução incolor com formação de bolhas de um gás

Atividade: Por que talhou? Talhou por quê?

Leite	Observações	
	Antes da adição do vinagre	Após a adição do vinagre
Frasco 1 (aquecido)	Solução de cor branca	Formação muito rápida da caseína
Frasco 2 (gelado)	Solução de cor branca	Formação muito lenta da caseína
Frasco 3 (temp. ambiente)	Solução de cor branca	Formação lenta da caseína

Atividade avaliativa

1. Dadas as equações químicas abaixo, identifique:

   a. Reagentes H_2SO_4, NaOH ; $CaCO_3$; H_2, Cl_2 ; Mg, HNO_3.

   b. Produtos Na_2SO_4, H_2O; CaO,CO_2; HCl; $Mg(NO_3)_2$, H_2.

   c. Os Índices estão destacados em vermelho nas letras a e b.

   d. Coeficientes (Respectivamente na ordem em que aparecem as reações):

1:2:1:2

1:1:1

1:1:2

1:2:1:1

2. Respectivamente (de cima para baixo): dupla troca, análise, síntese e simples troca.

3. B

4.

   a. 2H2(g) + O2 (g) $\longrightarrow$ 2H2O(g)

   b. Síntese

   c. Reagentes: H_2 e O_2 (g) ; Produto: H_2O.

5. D

6. Não são fenômenos químicos e por isso destoam dos demais:

- Formação do gelo no congelador;
- Derreter uma barra de chocolate em banho-maria;

Professor seguem boas dicas para você...

- http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc08/pesquisa.pdf
  Discussão das principais concepções de alunos do Ensino Médio sobre transformações químicas, obtidas a partir de uma extensa revisão bibliográfica de pesquisas sobre tal conceito fundamental.
- http://www.soq.com.br/produtos.php
  Comercialização de jogos didáticos de Química para potencializar o interesse dos alunos.
- http://portaldoprofessor.mec.gov.br/conteudoJornal.html?idConteudo=1406
  Livro *Química na cabeça* – obra de Alfredo Luis Mateus – O livro atende a um público curioso, ávido por experimentos, explicações e fatos interessantes sobre a química. As várias experiências reunidas mostram mais de perto alguns materiais - a água, os cristais, os plásticos, corantes e pigmentos - e como eles se comportam em determinadas situações.
- http://www.facebook.com/falaQuimica
  O canal Fala Química é um dos mais bem articulados e lúdicos entre os que circulam pelas redes sociais. Um farto material para tornar as aulas mais provocativas e divertidas!

Lembre-se também de consultar o material multimídia que acompanha o caderno do professor, há vários objetos de aprendizagem selecionados e de interesse para esta unidade.

Material do Professor

Volume 2 • Módulo 2 • Química • Unidade 13

Funções Químicas inorgânicas

Heleonora Belmino, Marco Moure, Valeria Pereira, Leonardo Page, Carmelita Portela, Ana Paula Bernardo, Mauro Braga e Esteban Moreno

Introdução

Caro(a) professor(a), na Unidade 13 do Módulo 2 do material do aluno, são apresentadas várias substâncias que fazem parte do dia a dia de nossos(as) alunos(as) e que talvez eles(as) nunca tenham pensado em conhecer em maior profundidade, além do próprio uso em si. O conteúdo *Funções Inorgânicas* traz uma visão mais ampla dos tipos de substâncias que os cercam. Esperamos que a partir desta unidade, o uso, manuseio, ingestão e outras formas de interação com essas substâncias sigam com mais cautela, sendo mais conscientes, afinal esperamos que eles passem a ter informações que antes desconheciam, não é mesmo?!

Trouxemos também algumas sugestões de atividades que sentimos que irão ajudá-lo(a) a complementar a exposição deste tema em suas aulas. De um modo geral, sugerimos que a primeira aula de cada unidade inicie-se com uma atividade disparadora (nesta unidade, pensamos em um vídeo!). Assim mais predispostos e instigados por ela, as abordagens posteriores seguirão mais facilmente (é o que torcemos!).

Na sequência ao estudo desta unidade, disponibilizamos recursos complementares ao conteúdo do material didático do aluno. Tais recursos apresentam-se associados às atividades descritas neste material. Alterações e adaptações quando necessárias, serão sempre bem-vindas, afinal, cada sala de aula é única e merece por isso toda atenção.

Apresentação da unidade do material do aluno

Disciplina	Módulo	Unidade	Estimativa de aulas para essa unidade
Química	2	13	3 aulas de 2 tempos

Titulo da unidade	Tema
Funções Químicas inorgânicas	Funções químicas inorgânicas.
Objetivos da unidade	
Identificar as funções químicas inorgânicas: ácidos, bases, óxidos e sais;	
Reconhecer a importância das mais diversas substâncias químicas quando de seus usos na vida cotidiana, na medicina, na indústria e na evolução do conhecimento científico;	
Correlacionar as fórmulas químicas das diversas substâncias com as suas respectivas nomenclaturas.	
Seções	**Páginas no material do aluno**
Seção 1 – Ácido e base, o que são exatamente?	337 a 340
Seção 2 – Uma verdura como o repolho tem alguma aplicação na Química?	340 a 344
Seção 3 – Uma nova função: os sais.	344 a 348
Seção 4 – Como classificar as substâncias água e gás carbônico?	348 a 350
Seção 5 – O ar que respiramos encontra-se puro?	350 a 355
Veja ainda!	357
O que perguntam por aí?	361
Caia na rede.	365
Megamente.	367

Recursos e ideias para o Professor

Tipos de Atividades

Atividades em grupo ou individuais

São atividades que são feitas com recursos simples disponíveis.

Material copiado para distribuição em sala

São atividades que irão utilizar material reproduzido na própria escola e entregue aos alunos;

Datashow com computador, DVD e som

São atividades passadas por meio do recurso do projetor para toda a turma;

Atividades lúdicas

Experiências práticas que podem ser realizadas em sala com uso de recursos simples;

Avaliação

Questões ou propostas de avaliação conforme orientação.

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	A natureza das coisas	Computador e "data show"	A atividade consiste em apresentar um vídeo de curta duração sobre a fabricação do vidro e a partir dele iniciar a apresentação de outras substâncias do dia a dia.	A atividade envolverá toda a turma.	min.

Seção 1 – Ácido e base, o que são exatamente?

Seção 3 – Uma nova função: os sais.

Seção 4 – Como classificar as substâncias água e gás carbônico?

Página no material do aluno

337 – 350

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Casos Verdade na mira da Química!	Folha de atividade.	A atividade sugere que os alunos relacionem 3 histórias do cotidiano às substâncias químicas que aparecem descritas de forma indireta e que identifiquem também suas funções.	Atividade individual.	15 min.

Seção 1 – Ácido e base, o que são exatamente?

Seção 3 – Uma nova função: os sais.

Página no material do aluno

337 – 348

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Quem vamos escolher?	Folha de atividades	A atividade propõe a identificação de ácidos, bases e sais, o preenchimento de tabelas com as respectivas funções e a resolução de um pequeno questionário..	Em duplas ou trios.	25 min.

Seção 2 – Uma verdura como o repolho tem alguma aplicação na Química?

Página no material do aluno

340 – 344

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Nem só de salada vive um repolho.	Folhas de repolho roxo, água, diversas substâncias (Sugestões: vinagre incolor, água boricada, bicarbonato de sódio, soda cáustica, limpa-forno, sabão em pó, sabão de coco), copos ou garrafas incolores do tipo PET cortadas, colheres, panela, fonte de aquecimento, pipeta (ou conta-gotas) e papel de filtro.	A atividade envolve o preparo de um extrato aquoso de repolho roxo para a sua posterior utilização como indicador ácido-base.	Atividade demonstrativa.	30 min.

Seção 2 – Uma verdura como o repolho tem alguma aplicação na Química?

Página no material do aluno
340 – 344

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Pra não dizer que não falei de flores..	Imagens de flores.	A atividade consiste em apresentar várias imagens de uma planta com suas diversas tonalidades de cor, para promover uma discussão a respeito desse fenômeno.	A atividade envolverá toda a turma.	20 min.

Seção 4 – Como classificar as substâncias água e gás carbônico?

Página no material do aluno
348 – 350

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Para cantar no chuveiro.	Atividade impressa para ser distribuída em sala.	A atividade visa à correlação de alguns óxidos citados em trechos de músicas..	Atividade individual em grupos de 2 alunos.	15 min.

Seção 5 – O ar que respiramos encontra-se puro?

Página no material do aluno
350 – 355

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Tudo o que você gostaria de saber sobre chuva ácida, mas tinha vergonha de perguntar!	Computador e "data show" com o vídeo: http://portaldo-professor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=12435	A atividade consiste em apresentar uma animação de curta duração sobre chuva ácida e a partir dele iniciar uma discussão com os alunos.	A atividade envolverá toda a turma.	- min.

Seção 5 – O ar que respiramos encontra-se puro?

Página no material do aluno
350 – 355

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Na contramão da saúde!	Material impresso a ser distribuído em sala de aula.	A atividade consiste em ler uma reportagem sobre poluição atmosférica veicular e a partir dessa leitura, iniciar uma discussão com os(as) alunos(as).	A atividade envolverá toda a turma.	- min.

Atividades de Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Exercícios avaliativos	Material impresso a ser distribuído aos alunos.	Os alunos deverão realizar os exercícios propostos, a fim de avaliar o conteúdo apresentado.	A atividade pode ser individual ou em grupo de 2 alunos.	20 min

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	A natureza das coisas	Computador e "data show"	A atividade consiste em apresentar um vídeo de curta duração sobre a fabricação do vidro e a partir dele iniciar a apresentação de outras substâncias do dia a dia.	A atividade envolverá toda a turma.	min.

Aspectos operacionais

Professor(a), acomode a turma de forma que todos possam partilhar do vídeo: http://migre.me/eS8GH também encontrado em:

http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=833

Após a apresentação, promova um debate sobre as impressões dos alunos.

Aspectos pedagógicos

Achamos interessante a ideia de fornecer aos alunos uma visão geral de que o homem transforma algumas coisas da natureza para produzir bens de consumo, produtos de limpeza, perfumaria, remédios e por aí segue uma lista imensa! Sugerimos a abordagem inicial pelo vídeo que retrata a transformação da areia em uma substância vítrea, a qual tem inúmeras aplicações na sociedade. E o vídeo é apenas o ponta pé inicial para uma conversa longa no decorrer desta unidade! Por que não trazer imagens de outras substâncias do dia a dia (refrigerantes, vinagre, sal de cozinha, água sanitária, cal, ácido muriático, tempero em pó, comprimidos efervescentes, limpa forno, bicarbonato de sódio etc.), e iniciar algo que culminaria na classificação das mesmas no decorrer da unidade?

São imagens simples de coisas que eles conhecem e têm em casa. Fique à vontade para trazê-las em amostras diminutas ou mesmo reais. Na abordagem, pensamos que pudesse questioná-los de que são feitos aqueles produtos, se poderiam ser agrupados por alguma semelhança ou ainda por uso. Isso, provavelmente os fará pensar a respeito de um grupo gigante de materiais que os cercam e em como poderiam classificá-los (não só pelo tipo de uso em si, mas por algo que viriam a aprender com você!). Assim, com a curiosidade em alta, os assuntos fluiriam melhor, que tal?

Seção 1 – Ácido e base, o que são exatamente?

Seção 3 – Uma nova função: os sais.

Seção 4 – Como classificar as substâncias água e gás carbônico?

Página no material do aluno

337 – 350

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Casos Verdade na mira da Química!	Folha de atividade.	A atividade sugere que os alunos relacionem 3 histórias do cotidiano às substâncias químicas que aparecem descritas de forma indireta e que identifiquem também suas funções.	Atividade individual.	15 min.

Aspectos operacionais

Distribua o material aos seus alunos e peça que leiam com atenção a atividade, e respondam ao que está a seguir.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), as duas primeiras histórias são fictícias e a última, infelizmente, fez parte de um noticiário. Independente de suas origens, a nossa ideia foi mostrar que aquilo que se aprende em sala de aula está presente no dia a dia das pessoas. É sempre bom ressaltar isso aos alunos! Ao final da leitura, eles deverão correlacionar as substâncias químicas com as situações descritas e depois com as respectivas funções químicas. A reação da cal em água é exotérmica e como só verão esse assunto mais à frente, seria bom instigá-los! Afinal, como bons jardineiros, vivemos sempre preparando o terreno para os próximos plantios.

Atividade avaliativa

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Folha de atividade

Atividade: Casos Verdade na mira da Química!

As três histórias abaixo relacionam-se às substâncias encontradas na tabela a seguir. Leia com atenção e responda às perguntas que seguem.

1. Ana, uma funcionária de uma indústria de celulose, ganhou um lindo cordão de prata. Mas um problema a intrigava! Toda a vez que usava o cordão no trabalho, ele ficava escuro...Diziam que o ambiente de trabalho tinha uma substância no ar (que ela nunca viu!) e que essa substância reagia com a prata, formando aquela camada escura e horrorosa sobre o cordão.

2. Copa do Mundo de 2006 - e a molecada do bairro resolveu enfeitar a rua! Compraram 2kg de cal e misturaram aquele pó em um balde com água. Ficaram espantados, pois aquilo esquentou... E pensaram como aquilo aconteceu, se não foi ao fogo? Enfim, mexeram bem e com brochas e pincéis passaram a enfeitar a rua.

3. Uma mãe suspeita de dar soda cáustica a sua filha de 11 meses, em Goiânia perdeu a guarda do bebê em 2011. A criança ficou internada, apresentando lesões na boca e esôfago, mas sobreviveu! Que tipo de mãe é essa?!

H_2S (incolor/gasoso)	**Ag_2S** (sólido/preto)	**NaOH** (líquido/incolor)	**$Ca(OH)_2$** (líquido/branco)
CaO (branco/sólido)			

Suas tarefas:

a) Descobrir pelas dicas do texto ou do que lembra da aula, quais são as substâncias relacionadas aos textos 1, 2 e 3 (Pode haver mais de uma em cada história!).

b) Relacionar as substâncias com as suas funções químicas.

c) Apontar quais textos retratam uma reação química e justificar o porquê da sua escolha.

Seção 1 – Ácido e base, o que são exatamente?

Seção 3 – Uma nova função: os sais.

Página no material do aluno

337 – 348

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Quem vamos escolher?	Folha de atividades	A atividade propõe a identificação de ácidos, bases e sais, o preenchimento de tabelas com as respectivas funções e a resolução de um pequeno questionário..	Em duplas ou trios.	25 min.

Aspectos operacionais

Distribua o material aos seus alunos e peça que leiam com atenção a atividade, respondendo ao que está a seguir.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), a ideia é que os alunos reconheçam as representações para os ácidos e as bases, e que saibam relacionar estes com a formação de sais. Sinta-se à vontade para complementar com mais informações que julgar importantes acerca das substâncias envolvidas.

Atividade avaliativa

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Folha de atividade

Atividade: Quem vamos escolher?

Apresentamos na tabela que segue algumas substâncias com seus nomes e algumas de suas aplicações na sociedade.

Substância	Nome científico	Algumas de suas aplicações
KOH	Hidróxido de potássio (potassa cáustica)	Substância com propriedades bem semelhantes às da soda cáustica.
$HC\ell O$	Ácido hipocloroso	Agente de desinfecção no tratamento da água.
$A\ell(OH)_3$	Hidróxido de alumínio	Usado como antiácido.
$Cu(OH)_2$	Hidróxido de cobre (II)	Usado como fungicida na agricultura.
HNO_3	Ácido nítrico	Usado na produção de fertilizantes e em vários processos industriais.
$HC\ell$	Ácido clorídrico	Sua forma impura é vendida como ácido muriático (limpa piso) para promover a limpeza dos finais de obras.
NaOH	Hidróxido de sódio (soda cáustica)	Na fabricação de papel, tecidos, sabões e detergentes e como desengordurante.
H_2SO_4	Ácido sulfúrico	Usado nas baterias dos automóveis e nas indústrias de metais entre tantas outras. É tão importante, que é um dos "termômetros" do desenvolvimento de um país!

Agora é com você! Separe os ácidos das bases, colocando-os na Tabela 1.

Tabela 1: Ácidos e Bases

ÁCIDOS	BASES

Você acabou de completar a Tabela 1, com as substâncias que foram dadas. Agora, retire da Tabela 1 os ácidos e as bases que, juntos, formam os sais que estão na Tabela 2. Coloque-os nos espaços correspondentes!

Tabela 2: Ácidos e bases usados para a formação dos sais.

SAL	ÁCIDO USADO	BASE USADA
KNO_3		
$KC\ell$		
$CuSO_4$		
$NaC\ell O$		

Que tal responder a algumas perguntas?

1. Existe, entre todas as bases, alguma que forma dois sais diferentes? Qual é a fórmula e o nome dessa base (veja na Tabela 1)?

2. Qual é o nome da reação que ocorre entre um ácido e uma base para formar um sal?

3. Quais seriam o ácido e a base que formam o sal de cozinha, o cloreto de sódio, $NaC\ell$? Com o auxílio da *Tabela 1*, transcreva abaixo os seus nomes.

4. Em sua opinião, o sal de cozinha que consumimos diariamente é obtido através da reação entre o ácido e a base correspondentes, antes de chegar à nossa casa? Caso não seja, de onde acha que vem?

5. O trecho que segue foi tirado do seu material: *"Sólido branco solúvel em água se consistindo na parte ativa da água sanitária; libera cloro com facilidade e disso decorre o seu poder bactericida e alvejante."* Olhando a Tabela 2 que produziu, identifique o sal que tem essa descrição.

Seção 2 – Uma verdura como o repolho tem alguma aplicação na Química?

Página no material do aluno
340 – 344

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Nem só de salada vive um repolho.	Folhas de repolho roxo, água, diversas substâncias (Sugestões: vinagre incolor, água boricada, bicarbonato de sódio, soda cáustica, limpa-forno, sabão em pó, sabão de coco), copos ou garrafas incolores do tipo PET cortadas, colheres, panela, fonte de aquecimento, pipeta (ou conta-gotas) e papel de filtro.	A atividade envolve o preparo de um extrato aquoso de repolho roxo para a sua posterior utilização como indicador ácido-base.	Atividade demonstrativa.	30 min.

Aspectos operacionais

Preparo do extrato: Ferver a água e desligar o aquecimento. Inserir algumas folhas do repolho roxo picadas (lavadas previamente) por 10 min. Filtrar o sistema com o auxílio do papel de filtro (isso pode ser feito um dia antes da atividade) e guardar em um recipiente limpo (pode ser uma garrafa PET pequena). É importante mantê-lo longe de fontes do calor e abrigado da luz.

Atividade em si: Preparar várias soluções, partindo das sugestões que deixamos (ou qualquer outra que desejar), numerando-as; inserir um mesmo volume desse extrato de repolho roxo nessas soluções com o auxílio do conta-gotas; Pedir aos alunos que as agrupem pelas cores observadas; Revelar o caráter das soluções, associando seus números de identificação ao que de fato são; pedir aos alunos que façam um pequeno resumo do que observaram. Recolher suas produções para análise posterior e comentários gerais em um próximo encontro.

Aspectos pedagógicos

Acreditamos que uma prática que utiliza materiais do cotidiano, seja por si só bastante atraente, sendo assim o(a) aluno(a) encontrará no simples repolho roxo, um apoio para a classificação de acidez ou basicidade de substâncias corriqueiras. Seria bem legal, lembrá-los de que também podem utilizar outras plantas/flores como azaleias, marias-sem-vergonha e hibiscus; frutos como amoras e jabuticabas, sementes como o feijão... enfim, todas aquelas bem carregadas de cor entre a tonalidade do vermelho forte ao roxo (na verdade bem ricas em uma substância conhecida por antocianidina). O encantamento dessa atividade é natural, afinal independente da idade, todos gostamos de ver as cores das soluções variarem ao simples contato com o indicador, não acha? Acreditamos também que deva ser interessante ressaltar a aplicação dos indicadores, além da área educacional. Lembrar, por exemplo, que são utilizados também em controles de qualidade, em análises de alimentos, na agricultura, na indústria farmacêutica e em uma série de outros ambientes.

Deixamos abaixo um *link* bem legal da revista *Química Nova na Escola* que aprofunda o conhecimento acerca de papel do indicador em equilíbrios ácido-base. Vale a pena conferir (esperamos que goste!).

Mudanças de cores e indicador: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/conceito.pdf

Seção 2 – Uma verdura como o repolho tem alguma aplicação na Química?

Página no material do aluno
340 – 344

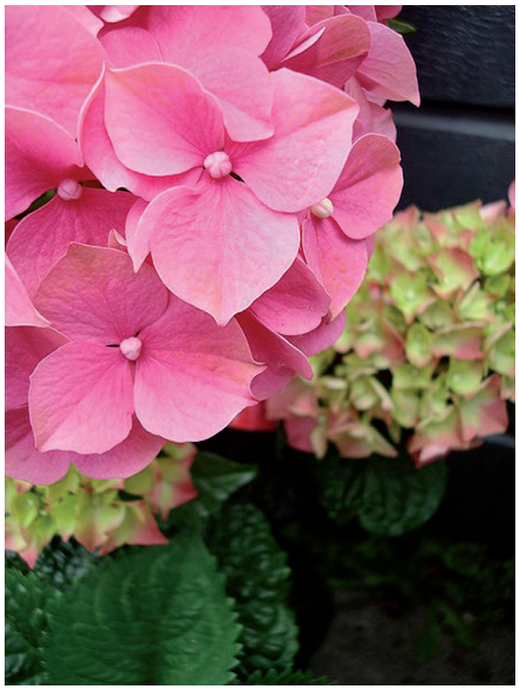
Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Pra não dizer que não falei de flores..	Imagens de flores.	A atividade consiste em apresentar várias imagens de uma planta com suas diversas tonalidades de cor, para promover uma discussão a respeito desse fenômeno.	A atividade envolverá toda a turma.	20 min.

Aspectos operacionais

Deixe a sua turma de forma bem confortável para que possam desfrutar ao máximo essa apresentação.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), acreditamos que esta atividade que indicamos seja bastante interessante, pois relaciona o conteúdo em si a fenômenos curiosos do cotidiano dos(as) alunos(as). As fotos transmitem a variabilidade de cores da planta Hortênsia (*Hydrangea macrophilla*), que possui substâncias capazes de atuarem como indicadores ácido-base nas suas flores. Assim, solos ácidos geram flores rosas e solos alcalinos, as flores azuis. Em terrenos neutros, as flores podem apresentar-se de brancas a esverdeadas. Entendemos que seja muito natural a junção dessa atividade com a anteriormente proposta. Elas caminham juntas e complementam-se! É interessante lembrar à turma de que é "culpa" do solo, e não do vendedor, quando compramos uma muda de cor azul e ao plantá-la no vaso ou terreno, ela se tornar rosa ou esverdeada. A foto traz imagens dessa variabilidade de cores. Achamos pertinentes questionamentos do tipo: Será que são várias espécies diferentes, cada uma produzindo uma cor específica? Talvez tenham observado que elas mudam de cor até em um mesmo jardim! Achamos muito enriquecedor ouvir as histórias que sabem desta planta e através deste bate papo "florido" os indicadores surgirem.



Carmelita Portela

Fonte: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hortensiapink.JPG

Fonte: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hydrangea_arborescens_%27annabelle%272.jpg

Fonte: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:A%C3%A7ores_2010-07-20_(5071931991).jpg

Fonte: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Flower,_Hydrangea_-_Flickr_-_nekonomania_(26).jpg

Fonte: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Flower,_Hydrangea_-_Flickr_-_nekonomania_(13).jpg

Seção 4 – Como classificar as substâncias água e gás carbônico?

Página no material do aluno
348 – 350

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Para cantar no chuveiro.	Atividade impressa para ser distribuída em sala.	A atividade visa à correlação de alguns óxidos citados em trechos de músicas..	Atividade individual em grupos de 2 alunos.	15 min.

Aspectos operacionais

Distribua a atividade impressa e peça aos(s) alunos(as) que a leiam com atenção, para depois responder às questões que seguem.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), tentamos fazer uma atividade bem leve, onde os óxidos aparecem "escondidos" em trechos de músicas (algumas provavelmente até conhecidas). Aqui se misturam o lúdico e o conhecimento! Fique à vontade para ir além e explorar ao máximo o que já detém com relação aos óxidos em destaque. Há uma grande diversidade de frentes que inserem esse conteúdo e que podem gerar boas discussões. Podemos citar a importância da água, o material usado nas edificações construídas, o fenômeno da respiração, a toxidez do monóxido de carbono e a importância da bauxita para ao Brasil. E quem sabe alguém que conheça as músicas, arriscaria a cantá-las? Seria um bom momento para dar boas risadas... além de aprender Química, é lógico!

Atividade avaliativa

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Folha de atividade

Atividade: Para cantar no chuveiro.

Leia com atenção os pequenos trechos das músicas abaixo:

1. "...Águas escuras dos rios

que levam a fertilidade ao sertão

Águas que banham aldeias e

matam a sede da população..."

(*Planeta água – Guilherme Arantes*) ( )

http://letras.mus.br/guilherme-arantes/46315/

2. "...Pisando na argamassa

do que vai ser construído

Ao longo das avenidas

olho passeio perdido

A golpes de pedra e cal

O horizonte ferido

A golpes de pedra e cal..."

(*Domingo de pedra e cal - Geraldo Azevedo*) ( )

http://letras.mus.br/geraldo-azevedo/277425/

3. "...alguns segundos só na apneia

sem respiração, só pra abrir o pulmão e as ideias

só pra sentir saudade do oxigênio

e respirar de novo e me lembrar de que isso é um prêmio

só pra cuspir com força o gás carbônico..."

(*Tempestade - Gabriel o Pensador*) ( )

http://letras.mus.br/gabriel-pensador/550743/

4. "...Amônia, formol, cianeto hidrogenado

Monóxido de carbono, benzopireno, alcatrão

Níquel, arsênio, agrotóxicos,

Carbono 14 e benzeno

Veneno de rato no pulmão..."

(*Fumo – Facada*) ( )

http://letras.mus.br/facada/840342/

5. "...Peguei uma doença em Ilhéus

Mas já tô quase bom

Em março vou pro Ceará

Com a benção do meu orixá

Eu acho bauxita por lá

Meu amor...

(*Bye bye Brasil - Chico Buarque*) ( )

http://letras.mus.br/chico-buarque/45118/

Chega de cantoria! Vamos resolver essas questões?

a) Essas músicas fazem referências a 5 óxidos, não necessariamente nesta ordem: Al_2O_3, CO, CO_2, H_2O e CaO. Relacione o óxido correto a cada trecho descrito, escrevendo a sua fórmula química dentro dos parenteses que estão ao lado direito dos mesmos.

b) O trecho descrito ao lado, foi tirado do seu material: "Os óxidos básicos são reconhecidos porque o elemento oxigênio combina-se com metais, principalmente, os alcalinos (grupo 1) e os alcalinos terrosos (grupo 2)". Identifique entre os óxidos "musicais" aquele que pode ser descrito como óxido básico.

Seção 5 – O ar que respiramos encontra-se puro?

Página no material do aluno
350 – 355

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Tudo o que você gostaria de saber sobre chuva ácida, mas tinha vergonha de perguntar!	Computador e "data show" com o vídeo: http://portaldo-professor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=12435	A atividade consiste em apresentar uma animação de curta duração sobre chuva ácida e a partir dele iniciar uma discussão com os alunos.	A atividade envolverá toda a turma.	- min.

Aspectos operacionais

Professor(a), acomode a turma de forma que todos possam partilhar da animação confortavelmente. Após a apresentação, promova um debate sobre as impressões extraídas.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), o vídeo aborda de forma bem clara e criativa o fenômeno da chuva ácida. Sugerimos que assista na íntegra, sem pausar a apresentação para que possam aproveitar ao máximo em uma primeira exibição, e torcemos que ao final muitos questionamentos possam surgir! Outros temas interessantes também abordados no vídeo são a destruição dos patrimônios culturais e artísticos e a questão da alteração do pH do solo. Achamos bem pertinente lembrá-los que a chuva ácida não é criação do bicho Homem, sendo também um fenômeno natural, afinal toda queima de substâncias orgânicas como a respiração, por exemplo, produzirá gás carbônico! Cabe também lembrá-los de que um vulcão em erupção liberará muito dióxido de enxofre e cá entre nós, de vulcão o nosso querido planeta Terra bem entende...

Seção 5 – O ar que respiramos encontra-se puro?

Página no material do aluno
350 – 355

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Na contramão da saúde!	Material impresso a ser distribuído em sala de aula.	A atividade consiste em ler uma reportagem sobre poluição atmosférica veicular e a partir dessa leitura, iniciar uma discussão com os(as) alunos(as).	A atividade envolverá toda a turma.	- min.

Aspectos operacionais

Professor(a), acomode a turma e peça que leiam o texto que segue. Após a leitura, promova um debate sobre as impressões extraídas e peça ao final, se achar interessante, que produzam uma pesquisa sobre outros poluentes atmosféricos.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), o texto aborda a poluição veicular como um grave problema ambiental. A abordagem principal é feita na cidade São Paulo, mas pelo número crescente da frota e engarrafamentos constantes a que estamos vivenciando, o Rio de Janeiro encaixa-se perfeitamente. Achamos interessante explorar quais seriam os poluentes libera-

dos (óxidos de nitrogênio, de enxofre e de carbono, os hidrocarbonetos, além do material particulado) e os efeitos que acarretam na população (comprometimento dos olhos, nariz e garganta, dores de cabeça, tosse, enjoo, assim como problemas respiratórios mais graves).

Atividade avaliativa

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Folha de atividade

Atividade: Na contramão da saúde!

Uma frota assustadora e cada vez maior circula por aí, enquanto você lê esse texto. Engarrafamentos, lentidões e inúmeros outros problemas decorrentes do trânsito, já estão incorporados no dia a dia das pessoas nos grandes centros urbanos. São carros, motos, ônibus e caminhões que comprometem a qualidade do ar das metrópoles. Só para ter uma ideia, há uma estimativa da Coppe/UFRJ de que em 2020, no Rio de Janeiro, haja um carro para cada dois habitantes. Já imaginou?

E junto a essa frota, que não para de crescer, há um problema muito sério, pois muitas doenças são causadas em decorrência da poluição veicular. São alergias, rinites, asma, bronquites e outras doenças respiratórias ou cardio-respiratórias que afetam em maior escala as crianças e os idosos. É algo tão sério que pode até gerar óbitos! Segundo a USP (Universidade de São Paulo), em um estudo de 2007, já houve registro de 5.000 mortes anuais só na região metropolitana de São Paulo, decorrentes de doenças provocadas pela contaminação do ar2. Desde 2009, no entanto, a inspeção veicular tornou-se obrigatória em todo o Brasil. Através dela, passaram a ser verificados os gases que saem pelo cano de descarga, vazamentos de óleo e até o funcionamento do motor. Os níveis de monóxido de carbono, o de hidrocarbonetos, assim como o nível de ruído produzido pelo automóvel, também passaram a ser medidos. Segundo o médico Gilberto Natalini, "a obrigatoriedade de inspeções veiculares nas maiores cidades da Grande São Paulo pouparia mil mortes por ano na capital. Seriam 1.560 vidas salvas no conjunto de municípios que formam a região metropolitana". E a frota veicular mais recente também não fica impune. A falta de conhecimento e de consciência coletiva faz com que alguns usuários de carros novos retirem ou invalidem os catalisadores por alterações na parte elétrica, o que os torna muito mais poluentes. Uma lástima para o Meio Ambiente e reprovação na certa na inspeção!

Vale consultar a matéria que consta em: http://migre.me/e3qSb

Atividades de Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Exercícios avaliativos	Material impresso a ser distribuído aos alunos.	Os alunos deverão realizar os exercícios propostos, a fim de avaliar o conteúdo apresentado.	A atividade pode ser individual ou em grupo de 2 alunos.	20 min

Aspectos operacionais

Distribuir o material e solicitar que realizem as atividades em silêncio.

Aspectos pedagógicos

Caso não seja feita em duplas, oriente-os para que não interajam. Seria legal pedir que façam uma leitura bem geral, para que identifiquem as questões onde terão maior facilidade.

Atividade avaliativa

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Folha de atividade

Atividade: Exercícios avaliativos.

1) Muitos foram as substâncias químicas vistas nesta unidade. Por exemplo, $HC\ell$ KOH, CO_2 e $NaC\ell$ Classifique estas quatro substâncias, como ácido, base, sal ou óxido.

2) Qual é o nome e a fórmula das substâncias que possuem as seguintes aplicações:

a) Substância usada como antiácido:

Fórmula: _____ Nome: _____

b) Substância conhecida como soda cáustica:

Fórmula: _____ Nome: _____

c) Usado nas baterias dos automóveis:

Fórmula: _____ Nome: _____

3) Um sal pode ser formado através de uma reação química, conhecida como reação de neutralização. Entre as bases e os ácidos apresentados, qual você escolheria para formar um sal conhecido como nitrato de sódio, cuja fórmula é $NaNO_3$?

Dados:

Ácidos: HBr, $HC\ell$, H_2SO_4, HNO3, $HC\ell O$

Bases: KOH, NaOH, LiOH, $Mg(OH)_2$, $A\ell(OH)_3$

4) Um dos indicadores mais conhecidos é a fenolftaleína, que ao entrar em contado com soluções formadas por uma base (em meio básico) produz uma coloração rosa e ao entrar em contato com um ácido (meio ácido) fica incolor.

Baseado nessas informações, que coloração será obtida quando a fenolftaleína entrar em contato com:

a) solução aquosa de NaOH

b) HNO_3

c) solução aquosa de KOH

d) H_2SO_4

5) Cite alguns problemas relacionados com a formação excessiva de gás carbônico, CO_2.

GABARITO

Atividade: Casos Verdade na mira da Química!

letra a

1. H_2S e Ag_2S

2. CaO, H_2O e $Ca(OH)_2$

3. NaOH

letra b

1. H_2S (ácido) e Ag_2S (sal)

2. CaO(óxido), H_2O (óxido) e $Ca(OH)_2$(hidróxido)

3. NaOH (hidróxido)

letra c

O primeiro e o segundo texto envolvem transformações químicas, pois envolvem a formação de substâncias novas, com características e propriedades completamente diferentes das que as originaram.

Atividade: Quem vamos escolher?

Tabela 1: Ácidos e Bases

ÁCIDOS	BASES
$HC\ell O$	KOH
HNO_3	$A\ell(OH)_3$
$HC\ell$	$Cu(OH)_2$
H_2SO_4	NaOH

Tabela 2: Ácidos e bases, usados para a formação dos sais

SAL	ÁCIDO USADO	BASE USADA
KNO_3	HNO_3	KOH
$KC\ell$	$HC\ell$	KOH
$CuSO_4$	H_2SO_4	$Cu(OH)_2$
$NaC\ell O$	$HC\ell O$	NaOH

Que tal responder a algumas perguntas?

1. Hidróxido de potássio, KOH.

2. Reação de neutralização.

3.O ácido clorídrico (HCl) e o hidróxido de sódio (NaOH).

4. Questão livre.

5. Hipoclorito de sódio (NaClO).

Atividade: Para cantar no chuveiro

letra a

1. H_2O

2. CaO

3. CO_2

4. CO

5. Al_2O_3

letra b

CaO, óxido de cálcio

Atividade: Exercícios avaliativos

1. Ácido: $HC\ell$,base: KOH, óxido: CO_2 e sal: $NaC\ell$

2.

a) Fórmula: $A\ell(OH)_3$ Nome: hidróxido de alumínio

b) Fórmula: NaOH Nome: hidróxido de sódio

c) Fórmula: H_2SO_4 Nome: ácido sulfúrico

3. O ácido: HNO_3 e a base: NaOH.

4.

a) solução aquosa de NaOH(rosa)

b) HNO_3 (incolor)

c) solução aquosa de KOH (rosa)

d) $H2_SO_4$(incolor)

5) Efeito estufa e aquecimento global

Professor(a), seguem boas dicas para você...

http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=36962

Jogo de cartas sobre óxidos.

http://www.almanaquesonoro.com/quimica/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=108&Itemid=67

Áudios sobre a Química na agricultura, que abordam diversos óxidos envolvidos em processos químicos.

http://www.labvirtq.fe.usp.br/simulacoes/quimica/sim_qui_dente.htm

Simulação sobre os dentes trabalhando sais e óxidos relacionados ao tema.

http://www.labvirtq.fe.usp.br/simulacoes/quimica/sim_qui_plantacaodemorangos.htm Simulação sobre uma plantação de morangos levantando temas como solo ácido, pH do solo etc.

http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/20028/index.html?sequence=102 Simulação, envolvendo funções químicas.

http://cienciaemcasa.cienciaviva.pt/oxidaferro.html Experimentos que podem ser realizados em casa sobre óxidos.

http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=36972

Animação sobre sais e óxidos

http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=36968

Vídeo, abordando o tema dos sais.

No material multimídia que acompanha o caderno do professor, há vários outros objetos de aprendizagem de

interesse desta unidade. Consulte! Eles te ajudarão a produzir uma aula ainda mais interessante para os seus alunos.

MATERIAL DO PROFESSOR

Volume 2 • Módulo 2 • Química • Unidade 14

Quantidades nas transformações Químicas

Heleonora Belmino, Marco Moure, Valeria Pereira, Leonardo Pages, Carmelita Portela, Ana Paula Bernardo, Mauro Braga e Esteban Moreno

Introdução

Olá professor(a)! Na Unidade 14, do Módulo 2, do material do aluno são apresentados vários cálculos que não fazem parte diretamente do dia a dia dos alunos em um primeiro momento. No entanto, esta unidade traz-nos uma visão mais ampla das relações que os cercam. Esperamos que a partir dela, os conhecimentos adquiridos venham a fornecer uma base melhor para o cotidiano, como cozinhar, preparar soluções que reagem entre si, assim como toda a parte relativa ao uso de fármacos, como intervalos de uso, proporcionalidade entre massa corporal e dose ingerida e uma série de outros eventos.

Trouxemos também algumas sugestões de atividades que devem ajudá-lo(a) a complementar a exposição deste tema em suas aulas. De modo geral, sugerimos que a primeira aula de cada unidade inicie-se com uma atividade disparadora, neste caso, pensamos em uma conversa sobre a cozinha. Assim mais predispostos e instigados por ela, as abordagens posteriores seguirão mais facilmente (assim torcemos!).

Na sequência ao estudo desta unidade, disponibilizamos alguns recursos complementares ao conteúdo do material didático do aluno. Tais recursos apresentam-se associados às atividades descritas neste material. Alterações e adaptações, quando necessárias, serão sempre bem-vindas, afinal cada sala de aula é única e merece toda atenção.

Bom proveito!

Apresentação da unidade do material do aluno

Disciplina	Módulo	Unidade	Estimativa de aulas para essa unidade
Química	2	14	3 aulas de 2 tempos

Titulo da unidade	Tema
Quantidades nas transformações Químicas	Cálculos químicos

Objetivos da unidade
Reconhecer a importância dos diferentes tipos de átomos, pertencentes a um mesmo elemento químico no cálculo de massa atômica;
Diferenciar massa atômica e número de massa;
Aplicar o balanço de massas de acordo com as leis de Lavoisier e Proust;
Aplicar o balanço de volumes gasosos de acordo com as leis de Gay-Lussac.

Seções	Páginas no material do aluno
1- Massa atômica e número de massa. Você sabe qual é a diferença?	371 - 373
2- O coletivo de átomos: Moléculas!	373 - 375
3 - Amedeo Avogadro – Contando grãos de areia.	375 – 377
4 - Continuando a medir pequenas quantidades – aprimorando o conceito de mol.	377 – 379
5 - Antoine Laurent Lavoisier – O Pai da Química.	379 – 381
6 - Joseph Louis Proust – Proporções constantes.	382 - 384
7 - Volume molar.	385
8 - Lei volumétrica de Gay-Lussac.	386 -388
Veja ainda	389
O que perguntam por aí?	395
Caia na Rede!	399
Megamente.	401

Recursos e ideias para o Professor

Tipos de Atividades

Atividades em grupo ou individuais

São atividades que são feitas com recursos simples disponíveis.

Material copiado para distribuição em sala

São atividades que irão utilizar material reproduzido na própria escola e entregue aos alunos;

Datashow com computador, DVD e som

São atividades passadas por meio do recurso do projetor para toda a turma;

Atividades lúdicas

Experiências práticas que podem ser realizadas em sala com uso de recursos simples;

Avaliação

Questões ou propostas de avaliação conforme orientação.

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Papo de cozinha e farmácia!	Algumas receitas e bulas de remédio	A atividade tem como objetivo envolver os alunos para vislumbrarem atos que já são realizados e até então não correlacionados com a Química em si.	A atividade envolverá a turma toda.	30 min.

Massa atômica e número de massa. Você sabe qual é a diferença?

Página no material do aluno
371-373; 375-377; 377-379

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Um sonho revelador	Material impresso a ser distribuído na turma.	A atividade apresenta um modelo através do qual os alunos serão conduzidos a realizar um cálculo para a determinação de massa atômica média de um elemento.	A atividade pode ser individual ou em grupo de 2 alunos.	10 min.

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Quem pesa mais?	Frascos iguais de maionese ou de vidro (com tampa), colher e os seguintes materiais: sal de cozinha, açúcar, bicarbonato de sódio, água, glicerina e etanol.	A atividade propõe a investigação e comparação entre a quantidade de matéria de diferentes materiais do nosso dia a dia.	A atividade pode ser realizada em grupo de 3 a 4 alunos.	30 min

O coletivo de átomos: Moléculas!

Página no material do aluno
373-375

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Gincana molecular	Quadro, giz, folhas de papel, fita crepe/ fita adesiva	Os alunos terão a missão de encontrar fórmulas químicas, calcular suas massas moleculares e somar todas que encontrarem ao final em uma gincana.	A atividade pode ser feita em grupos de 4 alunos.	30 min.

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Tudo em uma coisa só!	Folhas de papel, impressora, fita adesiva	A partir das fórmulas estruturais de 10 substâncias, os alunos terão de determinar suas fórmulas e massas moleculares, relacionando esses dados aos nomes de substâncias, cujas aplicações também estão descritas.	A atividade pode ser feita em grupos de 3 a 4 alunos.	30 min

Volume molar

Página no material do aluno **385**

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Um modelo inesquecível	Oito bolinhas de isopor com 3 cm de diâmetro, doze espetos de churrasco (ou taquaras) com 28,2 cm de comprimento (há no comércio espetos de bambu para churrasco no tamanho exato). Esse material poderá ser encontrado em supermercados e em papelarias.	A atividade visa promover a construção de um modelo cúbico cujo volume interno é equivalente ao volume molar de um gás nas CNTP.	A atividade pode ser demonstrativa ou em grupo de "4" alunos.	10 min.

Continuando a medir pequenas quantidades – aprimorando o conceito e mol Amedeo Avogadro – Contando grãos de areia

Página no material do aluno

377-379

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Vá catar feijão!	1kg de feijão (pode ser comprado em mercados ou mercearias).	Esta atividade visa mostrar ao aluno como fazer a estimativa da quantidade de alguma coisa através de relações numéricas simples.	A atividade deverá ser realizada por 5 grupos. Divida o número total da turma pelos grupos, de forma a satisfazer essa organização. Caso a turma seja muito grande, aumente a quantidade de feijão.	30 min.

Antoine Lauent Lavoisier- O pai da Química

Joseph Louis Proust – Proporções constantes

Página no material do aluno

379-381

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Um bolo de leis	Folha de atividades	A atividade sugere a leitura de uma receita e a resolução do questionamento que a segue.	A atividade pode ser individual ou em grupos de "2" alunos.	20 min.
	Revelações de uma balança	Projetor e computador com a apresentação em encontrada em http://youtu.be/YvYOSPRH77w A descrição encontra-se em http://pontociencia.org.br/gerarpdf/index.hp?experiencia=965	A atividade envolverá a descrição de um experimento, discussão e a resolução de exercícios propostos.	A atividade envolverá toda a turma.	40 min

Lei Volumétrica de Gay-Lussac

Página no material do aluno
386-388

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Relações gasosas	Material impresso a ser distribuído na turma	A atividade envolve a aplicação da Lei de Gay-Lussac através de exercícios.	A atividade pode ser individual ou em grupo de 2 alunos.	20 min.

Antoine Lauent Lavoisier- O pai da Química

Página no material do aluno
379-381

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Uma festa no céu 2	Folha de atividades	A atividade utiliza-se da leitura de um trecho de uma peça de teatro, assim como da interpretação da mesma.	A atividade tem caráter individual.	20 min.

Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Exercícios avaliativos	Material impresso a ser distribuído aos alunos.	Os alunos deverão realizar os exercícios propostos, a fim de avaliar o conteúdo apresentado.	A atividade pode ser individual ou em grupo de 2 alunos.	20 min.

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Papo de cozinha e farmácia!	Algumas receitas e bulas de remédio	A atividade tem como objetivo envolver os alunos para vislumbrarem atos que já são realizados e até então não correlacionados com a Química em si.	A atividade envolverá a turma toda.	30 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), traga de casa algumas receitas simples e algumas bulas de remédios. De repente, você pode também envolvê-los nisso, pedindo que tragam de casa algo complementar! Faça uma leitura rápida e comece a instigá-los lembrando de coisas que podem ocorrer, como por exemplo: A família receberá o dobro de pessoas para almoçar, então o que fazer com aquela receita especial? Dobrar os ingredientes ou só parte dela? E há muita coisa boa para ouvir deles! Além disso, há também as questões ligadas aos fármacos. Você poderia questioná-los sobre como acham que as doses prescritas são calculadas e a importância da regularidade ao tomarmos determinados remédios. Essas

ideias são só a pontinha de um "iceberg", afinal a nossa vida é cercada de exemplos da importância dos cálculos químicos, não é mesmo?

Aspectos pedagógicos

Achamos que esse começo diferente, afinal não é todo o dia que trocamos receita em sala de aula! Promova uma grande interação entre vocês e desperte para o que seguirá. Procure ao máximo deixar a bola quicando para que eles façam o gol! Assim, estimule-os, instigue-os e acima de tudo, conduza-os para que percebam a importância deste assunto. Os cálculos talvez sejam pesados para eles, mas ao perceberem que são uma ferramenta para compreender melhor o mundo e sobreviver com mais dignidade, dividirão as dificuldades naturais com o prazer de adquirir algo valioso.

Massa atômica e número de massa. Você sabe qual é a diferença?

Página no material do aluno
371-373; 375-377; 377-379

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Um sonho revelador	Material impresso a ser distribuído na turma.	A atividade apresenta um modelo através do qual os alunos serão conduzidos a realizar um cálculo para a determinação de massa atômica média de um elemento.	A atividade pode ser individual ou em grupo de 2 alunos.	10 min.

Aspectos operacionais

Distribua o material impresso, peça que leiam com atenção, resolvendo o exercício proposto. Fica a seu critério permitir que utilizem uma calculadora, ou os seus celulares para a resolução. Para simplificar a sua vida, se quiser também, pode simplesmente ler o texto para a turma, lançar no quadro os dados e propor o problema a ser resolvido.

Professor(a), esta atividade é bem simples e envolve o cálculo de massa atômica média do elemento cloro. Contamos uma história inicial para estimular a atenção para o que virá depois, dando a ele o caminho que deverá seguir. Achamos interessante, inserir um modelo já resolvido para ajudar os alunos. Você pode, no entanto, resolver algum outro problema a título de ilustrar ainda mais essa atividade.

Atividade

Nome da Escola: _____

Nome do aluno: _____

Folha de atividade

Atividade: *Um sonho revelador*

Um aluno ao entrar na sua aula de Matemática, encontrou o professor explicando como calcularia a média da turma. Ele listou no quadro os seguintes dados:

20% da turma obteve nota 2,0

30% da turma obteve nota 4,0

50% da turma obteve nota 6,0

Assim, multiplicou as percentagens pelas notas obtidas, somou tudo e depois dividiu por 100 :

$$\frac{(20 \times 2) + (30 \times 4) + (50 \times 6)}{100}$$

Contas feitas e a triste notícia: *Média baixa!* Sua turma havia obtido 4,6 de média. Como assim 4,6??? Mas um barulho insistente, um ruído cada vez maior o fez despertar! Que felicidade! Média ruim só, sem pesadelo!

Mas esse pesadelo foi inspirador! No dia seguinte, a professora apresentava a *Tabela Periódica* e informava que nela havia 114 elementos (novos elementos têm sido reconhecidos, o que você pode acompanhar em: http://www.webelements.com). Cada elemento possui um número atômico característico e uma massa atômica que na verdade, correspondente a uma média dos números de massa dos átomos existentes na natureza. A palavra média fez lembrar da noite anterior... Será que eles faziam, tal qual o professor de matemática no sonho? Fazia muito sentido...

Nada a perder, resolveu arriscar! Na Tabela Periódica viu que a massa atômica do elemento oxigênio era igual a 16. Ele correu na "Internet" para buscar mais dados. Descobriu que na natureza, há três tipos de átomos (isótopos) de oxigênio, um com número de massa 18 e outros dois de massas iguais a 17 e 16. Pesquisa daqui e dali...pronto! Descobriu a percentagem em que são encontrados (respectivamente iguais a: 0,2%, 0,3% e 99, 5%). Empolgado e com a lembrança do sonho "fresquinha" na mente calculou:

$$\frac{(0{,}2 \times 18) + (0{,}3 \times 17) + (99{,}5 \times 16)}{100}$$

E que alegria! O resultado era o mesmo que havia na Tabela Periódica! Vamos agora trabalhar em algo bem parecido? E fique feliz, isso é real, nenhum despertador atrapalhará o seu sucesso!

Na natureza, há dois tipos de cloro, um mais "pesadinho" com número de massa 37 e um outro com número de massa 35. As percentagens em que são encontrados são iguais a 25% e 75% respectivamente. Calcule a massa atômica do elemento cloro.

Massa atômica e número de massa. Você sabe qual é a diferença?

Página no material do aluno

371-373; 375-377; 377-379

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Quem pesa mais?	Frascos iguais de maionese ou de vidro (com tampa), colher e os seguintes materiais: sal de cozinha, açúcar, bicarbonato de sódio, água, glicerina e etanol.	A atividade propõe a investigação e comparação entre a quantidade de matéria de diferentes materiais do nosso dia a dia.	A atividade pode ser realizada em grupo de 3 a 4 alunos.	30 min

Aspectos operacionais

Professor(a), o seu envolvimento inicial será de profunda importância para a realização desta atividade.

Parte 1 - Sugerimos que observe a prática descrita e disponível em: http://migre.me/eSQAL

Em seguida, recorra a um mercadinho, "sacolão", padaria ou qualquer lugar que tenha uma balança digital, utilizada na pesagem de alimentos. Importante, para o sucesso desta missão: Você terá de fazer aquela cara de "pidão"

e pedir para utilizar a balança para a pesagem de alguns materiais para uma atividade escolar. É de fundamental importância que você destaque a nobre contribuição que o comerciante dará para o avanço da educação. Pronto! Agora pese 1 mol dos materiais selecionados em frascos de maionese ou de vidro. Ah! Lembre de desconsiderar a massa do frasco. Feche bem os frascos e identifique-os com o nome, fórmula molecular e massa molar. As massas dos materiais utilizados estão descritas a seguir:

Tabela 1: Massa de 1 mol dos materiais propostos

Material	Fórmula molecular	Massa (g)
Cloreto de sódio - Sal de cozinha	$NaCl$	58 g
Sacarose - Açúcar de cozinha	$C_{12}H_{22}O_{11}$	342 g
Bicarbonato de sódio	$NaHCO_3$	84 g
Água	H_2O	18 g
Glicerina	$C_3H_8O_3$	92 g
Etanol	C_2H_5OH	46 g

Parte 2 - Agora que todo o material necessário para o desenvolvimento da atividade já está preparado, você já pode partir para a sala de aula. Após a discussão do conceito, envolvendo quantidade de matéria, você pode dividir a turma em grupos, passar os frascos, contendo 1 mol dos materiais entre os alunos (ou simplesmente deixar as amostras sobre a sua mesa) e começar a atividade, fazendo o seguinte questionamento:"O que pesa mais, 1 Kg de chumbo ou 1 Kg de algodão?" Deixe-os discutir a vontade, e quando o circo estiver pegando fogo, promova uma discussão que os ajude a compreender que 1 Kg de qualquer coisa, sempre terá a mesma massa sob as mesmas condições, variando no entanto, a quantidade de matéria. Aproveite este momento para discutir melhor este último conceito, revelando que apesar de todas as amostras avaliadas apresentarem 1 mol ou $6{,}022 \times 10^{23}$ moléculas, suas massas molares (massa equivalente a 1 mol) são bem distintas.

Quem sabe eles se deslumbrem com o fato de que em 18 ml de água, cerca de um a dois dedos em um copo comum, há mais moléculas de água do que de estrelas no universo (estima-se em 70.000.000.000.000.000.000.000 estrelas, ou 7×10^{22}), ou mais do que o número de grãos de área do planeta Terra. Vale pesquisar outras analogias! Por exemplo:

- Uma simples gota d´água contem 2 sextilhões de átomos de oxigênio (2×10^{21} ou 2 seguidos de 21 zeros) e o dobro em hidrogênios.
- Uma partícula de poeira contém cerca de 3 trilhões (ou 3 x 1021) átomos.
- Uma típica célula humana contém aproximadamente 100 trilhões de átomos. O vírus da AIDS tem 800 átomos de carbono de espessura e contém aproximadamente 100 milhões de átomos ao todo.
- O número de átomos em 12 gramas de carvão (i.e., aproximadamente 6×10^{23}) é mais do que 1.400.000 vezes maior que a idade do universo em segundos.

Ao final, você ainda pode declamar uma poesia de William Blake (1757 – 1827):

"Ver o Universo no grão de areia
e o Paraíso em uma flor;
segurar o Infinito na palma de sua mão
e notar a Eternidade em uma hora."

Parte 3 - Agora use um maçarico para fazer o circo voltar a pegar fogo... Dê a cada grupo duas xícaras ou dois copos (é importante que sejam todos iguais - 250 mL, por exemplo) e peça-os que preencham cada um dos recipientes com etanol e água até a boca, colocando-os um ao lado do outro sobre a mesa. Faça então a seguinte pergunta: "Qual destes materiais apresentados, tem a maior quantidade de matéria?" Vamos ver no que vai dar! Você precisará fornecer a densidade de cada uma destas substâncias.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), a realização desta atividade será uma boa oportunidade para você ilustrar que não existe uma correlação entre massa e quantidade de matéria. A partir de uma rica discussão, o aluno poderá perceber que 1Kg de algodão, 1 Kg de chumbo ou 1 Kg de qualquer coisa apresentam a mesma massa. Quimicamente falando, as quantidades de matéria expressas em mol ou quantidade de moléculas diferem entre si, pois estão relacionadas à massa molar de cada substância (massa de 1 mol). A mesma relação pode ser construída a partir da comparação entre os materiais apresentados e o aluno compreenderá que, apesar de todos apresentarem 1 mol ($6{,}022 \times 10^{23}$ moléculas), existe uma diferença significativa na massa dos materiais apresentados decorrente da diferença entre as massas molares.

Se os alunos compreenderam a primeira situação apresentada (1 Kg vs Quantidade de Matéria), serão capazes de avaliar o segundo questionamento e perceber que em 250 mL (deve-se levar em conta a densidade das substâncias avaliadas) de qualquer coisa, a quantidade de matéria (quantidade de partículas) estará associada a sua massa molar. Neste caso, 250 mL de água (H_2O) apresentará a maior quantidade de matéria (basta converter o volume (250 mL) em massa a partir da densidade da água ($\approx$ 1 g/mL). Em seguida, pegue o valor da massa encontrada (250 g) e divida pela massa molar da água (18 g), encontrando 13,9 mols de água. Agora faça o mesmo para o etanol, sabendo que sua densidade é igual a 0,789 g/mL. Você descobrirá que em 197,25 g de etanol tem aproximadamente 4,5 mols de etanol.

O coletivo de átomos: Moléculas!

Página no material do aluno
373-375

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Gincana molecular	Quadro, giz, folhas de papel, fita crepe/ fita adesiva	Os alunos terão a missão de encontrar fórmulas químicas, calcular suas massas moleculares e somar todas que encontrarem ao final em uma gincana.	A atividade pode ser feita em grupos de 4 alunos.	30 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), escreva (ou digite e imprima), antecipadamente, várias fórmulas químicas distintas em um pedaço de papel. Quanto maior o número dessas, melhor! Na aula, com o auxílio de uma *Tabela Periódica*, faça a transcrição no quadro, dos elementos químicos que estão envolvidos nas fórmulas que escreveu, com seus respectivos números atômicos e de massa. Se der, fixe antes dos alunos chegarem, cada papel com uma fórmula distinta debaixo das carteiras, lixeira, mesas, até em um canto de mural (disfarçada de aviso...). Achamos interessante que ela seja o elemento surpresa da aula! A atividade consiste em achar uma fórmula, calcular a sua massa molecular (com os dados que deixou no quadro) e ao final somar todas as massas encontradas para obter um valor total. O grupo que tiver a maior pontuação será o vencedor! Sugerimos que cada grupo tenha a missão de achar no máximo 5 fórmulas. Se não der para o elemento surpresa, tudo bem! Neste caso, propomos que coloque essas fórmulas em uma caixa ou sacola e peça que sorteiem 5 papéis. Também dará certo!

Aspectos pedagógicos

A atividade, que os agitará no início, tem por finalidade fazê-los praticar a determinação da massa molecular de diversas substâncias. O fato de sugerirmos o número máximo de fórmulas por grupo visa a uma maior interação entre os pares, pois muito provavelmente, alguns acharão muitas fórmulas e outros, quase nenhuma. As trocas entre eles serão então uma consequência! Você poderá, ou não, complicar a atividade, limitando o tempo de execução ou até fazendo mais de uma "rodada" de cálculos (mais isso implicará em ter mais fórmulas!).

O coletivo de átomos: Moléculas!

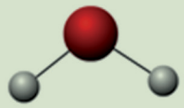
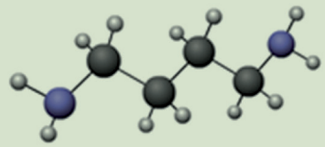
Página no material do aluno
373-375

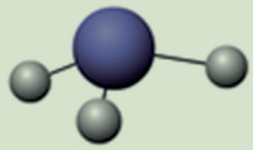
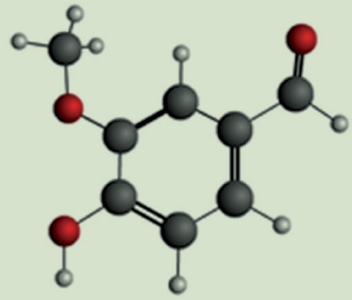
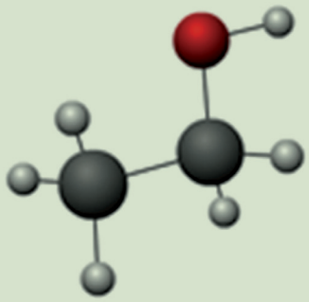
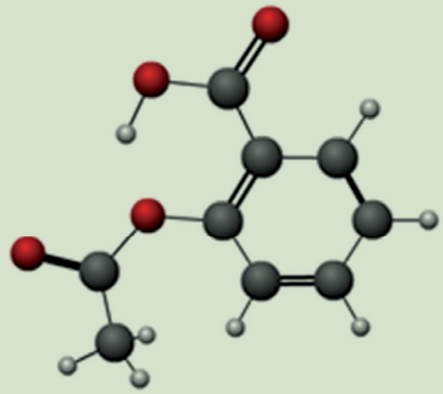
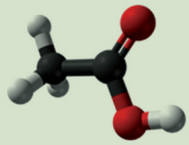
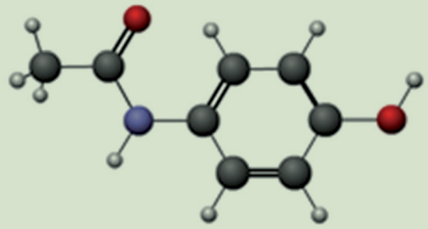
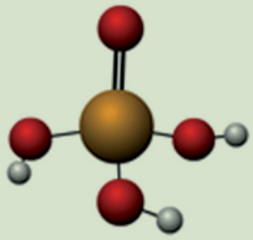
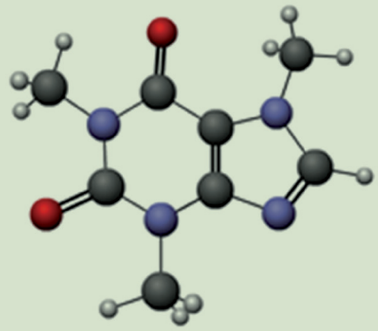
Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Tudo em uma coisa só!	Folhas de papel, impressora, fita adesiva	A partir das fórmulas estruturais de 10 substâncias, os alunos terão de determinar suas fórmulas e massas moleculares, relacionando esses dados aos nomes de substâncias, cujas aplicações também estão descritas.	A atividade pode ser feita em grupos de 3 a 4 alunos.	30 min

Aspectos operacionais

Professor(a), a seguir estão disponíveis as fórmulas estruturais de 10 substâncias químicas (Tabela 2). Estas figuras estão disponíveis no site: http://www.educaplus.org/moleculas3d/aromas.html, mas você pode construí-las (e quantas outras desejar) através do programa "ChemSketch" (versão gratuita disponível em http://chemsketch.softonic.com.br/download), próprio para a construção de moléculas. Caso tenha dificuldade de realizar a impressão colorida, você pode imprimir em preto e branco, e colorir com lápis de cor ou caneta os diferentes átomos. Você também pode imprimir as estruturas em um tamanho bem grande para que, ao invés de disponibilizar para cada grupo de alunos, cole (com fita adesiva) no quadro para que todos vejam.

Tabela 2: Fórmulas estruturais de substâncias químicas

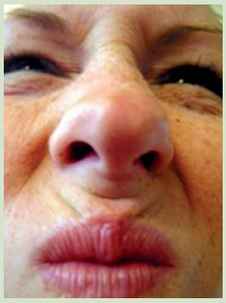
	Substância		Substância
1		6	

2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

Cor das bolinhas	Brancas	Cinza	Vermelha	Azul	Amarela
Átomo	Hidrogênio	Carbono	Oxigênio	Nitrogênio	Fósforo

Apresente as estruturas das substâncias aos alunos, pedindo-os que associem aos seus respectivos nomes (Tabela 3), através das fórmulas e massas moleculares. Para o cálculo das massas moleculares, os alunos deverão ter acesso a uma tabela periódica.

Tabela 3: Informações das substâncias apresentadas na Tabela 2.

N°da substância	Massa molecular (u)	Nome da substância	Aplicação	
( )	60,0	Ácido acético	Popularmente conhecido por fazer parte da composição do vinagre, também é largamente utilizado na síntese de variados produtos como perfumes e essências, polímeros e fibras têxteis.	
( )	194,19	Cafeína	Componente ativo de bebidas como café e chás, além de medicamentos. Sua ingestão está relacionada ao aumento da capacidade de trabalho devido a sua ação estimulante.	
( )	88,15	Putrescina	Substância responsável pelo odor característico de carne podre, formada a partir da decomposição de proteínas, carboidratos e gorduras por bactérias em organismos mortos. Também é responsável, junto à cadaverina, pelo odor da urina, sêmen e mau hálito nos seres humanos.	
( )	18	Água	Considerada um solvente universal devido a sua capacidade de solubilizar uma infinidade de substâncias. Essencial a todas as forma de vida, com importantes funções biológicas	
( )	151,16	Paracetamol (Acetaminofeno)	Comercializado popularmente como Tylenol®, trata-se de um fármaco com propriedades analgésica, anti-inflamatória e antipirética. Tem sido utilizado, dentre outras doenças, no tratamento da dengue.	

( )	180,14	Ácido acetil-salicílico (Aspirina)	Conhecido popularmente como AAS®, também é um fármaco com propriedades analgésica, anti-inflamatória e antipirética, contra indicado no tratamento da dengue.	
( )	17	Amônia	Também conhecida como amoníaco (em solução aquosa) faz parte da composição de muitos produtos de limpeza e capilares, além de sua grande aplicação na síntese de agro-químicos como fertilizantes.	
( )	98,0	Ácido ortofosfórico	Utilizado na indústria de alimentos como acidulante de refrigerantes, doces, molhos, outros. Na indústria química, tem importante aplicação na produção de fertilizantes, ração animal e detergentes.	
( )	152,13	Vanilina	Associada ao aroma de baunilha, é considerada um dos aromatizantes mais utilizados na produção alimentos, bebidas, perfumes e fármacos. Sua ação antioxidante justifica sua aplicação como conservante em alimentos.	
( )	46	Etanol	No Brasil, é obtido principalmente pela fermentação do caldo da cana-de-açúcar. É empregado na produção de combustível, bebidas alcoólicas e indústria de perfumaria.	

http://www.sxc.hu/photo/180344, http://www.sxc.hu/photo/91579, http://www.sxc.hu/photo/1419443, http://www.sxc.hu/photo/1383328, http://www.sxc.hu/photo/962546, http://www.sxc.hu/photo/866422, http://www.sxc.hu/photo/1406799, http://www.sxc.hu/photo/641292, http://www.sxc.hu/photo/985571, http://www.sxc.hu/photo/739322

Aspectos pedagógicos

Professor(a), a atividade proposta permitirá que o aluno associe as fórmulas estruturais apresentadas a substâncias que fazem parte da composição de materiais comuns ao seu dia a dia. Para que este objetivo seja atingido, os alunos necessitarão representar as fórmulas moleculares, facilmente construídas através da análise dos átomos coloridos nas moléculas em 3D. Isto permitirá o cálculo das massas moleculares através do uso da tabela periódica, associando-os aos nomes das substâncias, cuja principais aplicações também encontram-se listadas. Será uma ótima maneira de ilustrar aos alunos que moléculas, contendo basicamente os mesmos tipos de átomos como carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio, podem apresentar propriedades e aplicações muito distintas, dado os diferentes arranjos entre os átomos.

Volume molar

Página no material do aluno **385**

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Um modelo inesquecível	Oito bolinhas de isopor com 3 cm de diâmetro, doze espetos de churrasco (ou taquaras) com 28,2 cm de comprimento (há no comércio espetos de bambu para churrasco no tamanho exato). Esse material poderá ser encontrado em supermercados e em papelarias.	A atividade visa promover a construção de um modelo cúbico cujo volume interno é equivalente ao volume molar de um gás nas CNTP.	A atividade pode ser demonstrativa ou em grupo de "4" alunos.	10 min.

Aspectos operacionais

Antes de comprar, verifique na embalagem o comprimento dos espetos. Estes não podem ser inferiores a 28,2 cm. Caso sejam maiores (é comum encontrar espetos com 30 cm de comprimento), corte-os (com uma faca ou estilete) num comprimento de 28,2 cm. Introduza nas extremidades de quatro espetos uma bolinha de isopor (até a sua metade), ligando-os até obter um quadrado. A partir daí, monte uma estrutura cúbica com o material restante. Está pronto! Você tem em suas mãos um modelo equivalente a 1 mol de qualquer gás nas condições normais de temperatura e pressão. É conveniente que junto aos seus alunos, você comprove o volume do cubo. Ajude-os a calcular (basta multiplicar o comprimento pela largura e altura do cubo).

Aspectos pedagógicos

Professor(a), trabalhar conceitos que envolvem cálculos matemáticos (por mais simples que sejam), não é tarefa fácil dentro de sala de aula. Nossos alunos têm uma imensa dificuldade de desenvolvê-los, e o pior, na maioria das vezes não conseguem visualizá-los de forma concreta. Quando estamos trabalhando com conceitos que envolvem mol, número de Avogadro, volume molar e por aí vai é que a porca torce o rabo! O uso de um modelo que facilite a visualização destas medidas pode ser uma ferramenta útil na conversão do abstrato para o concreto. A construção de um cubo por si só é uma tarefa fácil, que somente ganha sentido a partir do cálculo que ilustre o volume. O tamanho do espeto tem que ser de 28,2cm porque ao se calcular o volume do cubo (base x altura x largura), vai resultar exatamente 22.430 cm^3 = 22430 mL (1 cm^3 equivale a 1,0 mL). Este é o volume equivalente a 1 mol de qualquer gás.

Atividade adaptada do link:

http://www.pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=212

Continuando a medir pequenas quantidades – aprimorando o conceito e mol Amedeo Avogadro – Contando grãos de areia

Página no material do aluno

377-379

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Vá catar feijão!	1kg de feijão (pode ser comprado em mercados ou mercearias).	Esta atividade visa mostrar ao aluno como fazer a estimativa da quantidade de alguma coisa através de relações numéricas simples.	A atividade deverá ser realizada por 5 grupos. Divida o número total da turma pelos grupos, de forma a satisfazer essa organização. Caso a turma seja muito grande, aumente a quantidade de feijão.	30 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), sugerimos que comece a atividade, pedindo que os(as) alunos(as) contem coisas maiores. Por exemplo, quantas pessoas há na turma, quantas salas tem o corredor, quantos vidros têm as janelas etc. Mostre a eles um saco de 1Kg de feijão. Peça que eles tentem fazer uma estimativa de quantos grãos de feijão há no saco. Achamos interessantes que faça o registro dos valores sugeridos por eles no quadro! Questione-os à cerca da dificuldade de contar coisas menores (afinal é bem mais tranquilo contar carteiras do que feijões!). Divida o saco de feijão em 5 porções de 200g cada. Uma dica: nas nossas buscas pela Internet encontramos que 1 xícara (chá) de feijão equivale a 160g; logo, 1 e 1/4 de xícara darão, aproximadamente, os 200g necessários para esta atividade. Entregue a cada grupo 200g do feijão e peça que contem a quantidade de grãos. A partir dos resultados, peça que façam uma estimativa média de quantos grãos há para cada 200g de feijão e quantos grãos deve haver, em média, para 1kg. Lá no quadro estarão os palpites! Veja se alguém chegou perto! Procure fazer cálculos que determinem a massa média de apenas um grão. Peça também se achar interessante que eles façam uma estimativa de quantos grãos devem existir em 1 tonelada de feijão.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), definir quantidades é algo de fundamental importância. Para isso, usamos diferentes unidades para aquilo que desejamos quantificar. A ideia dessa atividade é envolver os(as) aluno(as) na dificuldade de mensurar coisas pequenas e fornecer ao mesmo tempo uma metodologia do como podemos fazer para estimarmos as quantidades dessas coisas através de relações numéricas simples.

Antoine Lauent Lavoisier- O pai da Química

Joseph Louis Proust – Proporções constantes

Página no material do aluno

379-381

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Um bolo de leis	Folha de atividades	A atividade sugere a leitura de uma receita e a resolução do questionamento que a segue.	A atividade pode ser individual ou em grupos de "2" alunos.	20 min.

Aspectos operacionais

Sugerimos que distribua o material impresso à turma e peça que resolvam as questões seguintes. Mas se achar conveniente, compartilhe o *link* da receita com a turma (caso queiram reproduzi-la de fato) e copie-a no quadro (a parte da massa, por exemplo!) assim como as questões.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), esta atividade envolve o ato de cozinhar e a aplicação das leis ponderais (que os alunos provavelmente utilizam sem perceber!). Os problemas são simples e envolvem o conhecimento prévio das leis de conservação das massas e das proporções constantes.

Em um bolo normal, de tabuleiro retangular (30 x 45 cm), a diferença entre a massa inicial e a final gira em torno de 15 a 20 g. A diferença de massa dá-se pela liberação de gás carbônico, que é liberado, junto a outros gases, durante o cozimento. Esperamos que você e sua turma gostem da receita, e da atividade, é claro!

Atividade

Nome da Escola: _____

Nome do aluno: _____

Folha de atividade

Atividade: *Um bolo de leis*

Um grupo de alunos do Nova Eja resolveu fazer a receita de um bolo de chocolate que encontrou na Internet, como o deste link: http://migre.me/eTikY

Feitas algumas adaptações, os bolinhos produzidos fizeram o maior sucesso e junto a ele, algumas dúvidas surgiram. Após a leitura da receita, deixe o seu comentário sobre as questões que foram levantadas.

Massa:

1 ovo pequeno

3 colheres (sopa) de leite

3 colheres (sopa) de óleo

4 colheres (sopa) rasas de açúcar

4 colheres (sopa) rasas de farinha de trigo

2 colheres (sopa) rasas de chocolate em pó

1 colher (café) de fermento em pó

Cobertura:

2 colheres (sopa) de leite

1 colher (chá) de manteiga

1 colher (sopa) rasa de chocolate granulado normal ou colorido a gosto.

Modo de preparo:

Massa:

Colocar o ovo em um recipiente e bater com um garfo. Adicionar o óleo, o açúcar, o leite e o chocolate em pó e mexer. Acrescentar aos poucos na massa a farinha de trigo e o fermento. Dividir a massa em duas canecas e levar ao micro-ondas durante 3 minutos na potência máxima.

Cobertura:

Juntar todos os ingredientes e levar ao mico-ondas por 30 segundos, também na potência máxima.

Despejar no bolo ainda quente e polvilhar com o granulado

Dica: *Lembre-se de untar a caneca com manteiga e polvilhar farinha antes de despejar a massa, assim o bolo não grudará e não quebrará, caso queira desenformá-lo.*

Que tal ajudar nas dúvidas que apareceram na cozinha?

1. A primeira dúvida que surgiu foi quanto aos ingredientes. O grupo era formado por 8 pessoas. O que tiveram de fazer para produzir oito bolos de caneca com relação aos ingredientes utilizados? Essa prática tão comum nas cozinhas segue qual das leis ponderais: a elaborada por Lavoisier ou por Proust?

2. Uma pessoa do grupo resolveu pesar todos os ingredientes da massa antes de fazer o bolo, assim como as canecas utilizadas. Após assados, ficou surpresa, pois a massa que encontrava dos bolinhos antes era sempre superior à encontrada ao final. Assim começou a discussão: "Não teria de ser igual? Se nada se cria, nada se perde e tudo se transforma, como ficou menor?" Sabemos que duas coisas poderiam ter contribuído para essa conclusão: A balança não ser precisa ou a conclusão da aluna era uma fato real. Em sua opinião, qual das duas opções está certa? Justifique a sua resposta.

3. Gostaram tanto dos bolinhos que resolveram repetir "a rodada". No entanto, esbarraram em um problema: o fermento (aquele do potinho vermelho encontrado nos supermercados) havia acabado. Como resolveram isso? Adicionaram um sal que ao ser aquecido libera gás carbônico! Qual das substâncias a seguir salvou esses cozinheiros? NaCl , NaOH ou $NaHCO_3$?

Antoine Lauent Lavoisier- O pai da Química

Joseph Louis Proust – Proporções constantes

Página no material do aluno

379-381

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Revelações de uma balança	Projetor e computador com a apresentação em encontrada em http://youtu.be/YvYOSPRH77w A descrição encontra-se em http://pontociencia.org.br/gerarpdf/index.hp?experiencia=965	A atividade envolverá a descrição de um experimento, discussão e a resolução de exercícios propostos.	A atividade envolverá toda a turma.	40 min

Aspectos operacionais

Professor(a), acomode bem sua turma para que assistam à descrição do experimento proposto e depois promova uma discussão sobre o mesmo. Ao término, proponha que realizem alguns exercícios pertinentes ao tema.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), achamos interessante apresentar esta prática para iniciar a discussão à cerca das leis ponderais. Na verdade, o material retrata apenas as questões pertinentes à conservação da massa, mas questionamentos do tipo: Se a quantidade de massa de papel ou de palha de aço fossem reduzidas ou aumentadas, as quantidades de produtos formados seriam diferentes? E quanto ao oxigênio? O que observaríamos? Isso feito, a ideia de uma proporcionalidade está levantada e a caminho para a Lei de Proust feito. A nossa ideia é facilitar uma discussão na ausência real de uma balança analítica, pois sabemos das dificuldades que nos cercam. Ao término e depois das discussões que surgirem, deixamos um exercício que poderá ser impresso ou simplesmente copiado no quadro. A decisão é sua!

Atividade

Nome da Escola: _____

Nome do aluno: _____

Folha de atividade

Atividade: *Revelações de uma balança*

Os exercícios a seguir, foram inspirados nas mesmas reações demonstradas no experimento apresentado. No entanto, todas as reações aqui descritas ocorrem em sistemas fechados! Complete as tabelas, substituindo as letras por valores numéricos e depois responda às questões que seguem:

Reação 1 : $Fe(s) + O_2(g) \rightarrow Fe_2O_3(s)$

Experimento	Ferro	Oxigênio	Óxido de ferro III
I	224 g	128 g	**a**
II	**b**	64 g	176 g
III	56 g	**c**	**d**

Reação 2 : $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$

Experimento	Carbono	Oxigênio	Gás carbônico
IV	12 g	32 g	**e**
V	1,2 g	**f**	4,4 g
VI	120 g	**g**	**h**

1. Em qual lei ponderal (Lavoisier ou Proust), você se baseou para chegar ao valor do experimento I?

2. Qual relação você observa entre o experimento IV e VI? Em qual lei ponderal (Lavoisier ou Proust), você se baseou para responder?

Lei Volumétrica de Gay-Lussac

Página no material do aluno
386-388

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Relações gasosas	Material impresso a ser distribuído na turma	A atividade envolve a aplicação da Lei de Gay-Lussac através de exercícios.	A atividade pode ser individual ou em grupo de 2 alunos.	20 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), distribua o material impresso ou simplesmente copie-o no quadro e peça a turma que o complete.

Aspectos pedagógicos

A atividade que sugerimos é bastante simples e de um grau de dificuldade baixo. Adicionamos uma curiosidade sobre uma das formas de medida do teor alcoólico das bebidas (ºGL), o que foge ao conteúdo, mas por si só é bem interessante, pois faz parte do cotidiano! Cabe ressaltar aos alunos(as) a dedicação do pesquisador para chegar à lei que estão estudando e a importância da mesma nas áreas de produção industrial.

Atividade

Nome da Escola: _____

Nome do aluno: _____

Atividade: *Relações gasosas*

A tese de Gay - Lussac foi publicada em 1808 e envolvia o estudo da reação química entre gases. Mas o que ele fez de fato? Mediu pacientemente o volume dos gases reagentes e o volume dos gases produzidos, para depois relacioná-los.

Um fato curioso é que a partir desse feito, seu nome passou a ser usado como unidade de medida de volume alcoólico, expressa tanto em graus, como também graus Gay-Lussac (°GL). Conhecida por branquinha, a cachaça, a nossa famosa aguardente, tem como matéria-prima a cana-de-açúcar e seu teor alcoólico situa-se, em geral, entre 38-54 °GL. O que isso significa? Que em cada 100mL da bebida haverá de 38 a 54 mL de álcool etílico.

Observe a tabela a seguir e complete os valores que estão faltando, tendo como referência os experimentos 1 e 2:

a)Reação: $H_2O(g) \rightarrow H_2(g) + O_2(g)$

Experimento	Volume de $H_2O(L)$	Volume de $H_2(L)$	Volume de $O_2(L)$
1	1	1	0,5
2	2	2	1
3	4	**a**	**b**
4	**c**	**d**	3
5	**e**	5	f

b) E que tal completar também o que falta no enunciado da Lei de Gay-Lussac abaixo, utilizando as palavras *razão*, *reagentes*, *gases* e *resultantes*, não necessariamente nessa ordem?

"Quando _____ reagem, o volume dos gases _____ e o dos gases _____ estão numa _____ simples expressa por pequenos números inteiros".

Antoine Lauent Lavoisier- O pai da Química

Página no material do aluno
379-381

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Uma festa no céu 2	Folha de atividades	A atividade utiliza--se da leitura de um trecho de uma peça de teatro, assim como da interpretação da mesma.	A atividade tem caráter individual.	20 min.

Aspectos operacionais

Distribua o material e peça aos alunos que respondam às perguntas, após a leitura do texto.

Aspectos pedagógicos

Sugerimos a leitura de outro trecho da peça de um ato, publicada na Química Nova na Escola, disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc25/rsa03.pdf. Neste, a preocupação agora gira em torno da importância de Lavoisier e dos questionamentos de como são aproveitadas pelo homem as ideias de cérebros tão brilhantes. Uma ótima oportunidade para trabalhar as relações de causa-efeito que decorrem do meio científico e as questões éticas que as envolvem. Esperamos que goste desse outro pedaço da peça! Se achar interessante e os alunos toparem, pergunte se alguém gostaria de fazer a leitura, representando os papéis que aparecem no texto. Teria de haver também um narrador para ler o início e as comentários que aparecem. Explique que em todo espetáculo teatral, a leitura tal qual farão é realizada inicialmente. Talvez já tenham feito isso na Unidade 1, o que tornará tudo ainda mais fácil!

Atividade

Nome da Escola: _____

Nome do aluno: _____

Atividade: *Uma festa no céu 2*

E lá no céu continua a festa com a presença de ilustres personagens do universo das Ciências...

"...**Bohr:** Lavoisier! Que bom que você chegou...

Lavoisier: Quem está me plagiando?

Dalton: (rindo e olhando para Bohr). Como é mesmo que os estudantes falam hoje lá na Terra? Nada se cria, nada se perde, tudo se transforma. O cozido do almoço é a sopa do jantar, a carne de hoje é o bolinho de amanhã.

Bohr (rindo): Bela teoria!

Lavoisier: Puxa vida, foi a isso que ficou reduzida a minha teoria sobre a conservação das massas?

Dalton: Não me venha com lamentações. Você sabe que é um dos químicos mais importantes de toda a História da Química.

Lavoisier: Lembram de mim porque morri na guilhotina, se tivesse morrido velho...

Bohr: Não é verdade. Na minha época, comentávamos que, se você tivesse vivido mais, a Química teria avançado mais rapidamente do que avançou.

Dalton: Muitos consideram você o fundador da Química e o seu livro de 1789, Tratado Elementar da Química, um dos primeiros dessa Ciência. Houve quem o chamasse de certidão de nascimento da Química Moderna.

Boyle (Entrando e falando humildemente): Sem querer ser estraga prazer, disseram-me que o fundador da Química fui eu. Comecei os estudos com os ares em 1650!

Lavoisier (Fazendo uma reverência): De fato, Boyle, as minhas homenagens são todas para você.

Dalton (Em tom de brincadeira): Aqui e agora, é fácil falar isso, não é amigo Lavoisier?

Bohr: Não vamos começar com provocações. Nós todos sabemos que fomos muito importantes. Nós e muitos outros. Sabem por quê? Porque usamos a nossa cabeça para pensar e resolver problemas naturais.

Dalton: Sobre a natureza das coisas.

Boyle: Não ficávamos perdendo tempo com bobagens, pensávamos e trabalhávamos.

Dalton: E a vida era linda!

Bohr: Algumas vezes, o homem estraga tudo.

Lavoisier: Eu vivi pouco e não estou reclamando...

Bohr: Não é isso. Estou falando dos nossos trabalhos. Às vezes, eles resultam em erros. Como o da bomba, por exemplo.

Boyle: Do que você está falando?

Bohr: Da bomba atômica que matou centenas de milhares de pessoas inocentes. Eu ajudei a construí-la. Depois daquele ano de 1944, depois das explosões em Hiroshima e em Nagasaki, eu nunca mais dormi direito.

Dalton: Ora Bohr, nem sempre as coisas acontecem como nós gostaríamos que acontecessem. Vocês foram usados! Vamos, deixe isso para lá!..."

Texto adaptado de Uma festa no céu - Peça de teatro, disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc25/rsa03.pdf

Depois desse outro trechinho da festa, que tal pensar à respeito dela?

1. Quem é considerado o pai da Química? E por quê?
2. Cite o trecho em que aparecem as preocupações decorridas com as causas e efeitos de uma descoberta. Qual sentimento isso gera no grupo?
3. Pesquise no seu caderno ou material didático, alguma reação e comente-a, por escrito, segundo a Lei proposta por Lavoisier.
4. Enuncie a Lei de Lavoisier.

Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Exercícios avaliativos	Material impresso a ser distribuído aos alunos.	Os alunos deverão realizar os exercícios propostos, a fim de avaliar o conteúdo apresentado.	A atividade pode ser individual ou em grupo de 2 alunos.	20 min.

Aspectos operacionais

Distribuir o material e solicitar que realizem as atividades em silêncio.

Caso não seja feita em duplas, oriente-os para que não interajam. Seria legal pedir que façam uma leitura bem geral, para que identifiquem as questões onde terão maior facilidade, pois seria legal começar por elas.

Atividade

Nome da Escola: _____

Nome do aluno: _____

Exercícios avaliativos

1. Com o auxílio de uma tabela periódica, correlacione as duas colunas, ligando as diversas substâncias às suas massas moleculares:

1. H_2O_2	( ) 58
2. CH_3COOH	( ) 28
3. CO_2	( ) 56
4. CO	( ) 34
5. C_4H_8	( ) 60
6. C_4H_{10}	( ) 44

2. (UERJ 2008) Em grandes depósitos de lixo, vários gases são queimados continuamente. A molécula do principal gás que sofre essa queima é formada por um átomo de carbono e átomos de hidrogênio. O peso molecular desse gás, em unidades de massa atômica, é igual a:

   a. 10

   b. 12

   c. 14

   d. 16

   e. 18

3. Complete a tabela a seguir, identificando os valores que substituem as letras em negrito. Identifique as Leis que utilizou para resolver esse exercício.

Reação:	2Fe(s)	+	O_2(g)	→	2 FeO(g)

Experimento	Ferro	Oxigênio	Óxido de ferro II
I	112 g	32 g	**a**
II	5,6 g	**b**	**c**
III	0,28 g	**d**	**E**

4. Duzentos gramas de calcário ($CaCO_3$) são submetidos ao aquecimento, produzindo 112 g de cal viva (CaO) e 88 g de gás carbônico (CO_2) . Essa afirmativa está baseada na lei de qual cientista?

   a. Proust

   b. Avogrado

   c. Lavoisier

   d. Gay-Lussac

   e. Dalton

5. (Fuvest 2008 - adaptada)

Devido à toxidez do mercúrio, em caso de derramamento desse metal, costuma-se espalhar enxofre no local, para removê-lo. O mercúrio e enxofre reagem, gradativamente, formando sulfeto de mercúrio. Para fins de estudo, a reação pode ocorrer mais rapidamente, se as duas substâncias forem misturadas num almofariz.

Usando esse procedimento, foram feitos dois experimentos. No primeiro, 5,0 g de mercúrio e 1,0 g de enxofre reagiram, formando 5,8 g do produto, sobrando 0,2 g de enxofre. No segundo experimento, 12,0 g de mercúrio e 1,6 g de enxofre forneceram 11,6 g do produto, restando 2,0 g de mercúrio.

Mostre que os dois experimentos estão de acordo com a lei da conservação da massa (Lavoisier) e a lei das proporções definidas (Proust).

6. Nas orientações de uso de determinada substância, pede-se que sejam ingeridos, de 8 em 8 horas, um comprimido contendo 500 mg de ácido acetilsalicílico ($C_9H_8O_4$). Após 24 horas, qual seria o número de moléculas dessa substância ingeridos pela pessoa que fez uso desse medicamento? ((Dados: Massa molar do ácido acetilsalicílico = 180g/mol; Número de Avogadro aproximado $= 6.10^{23}$).

7. A síntese do cloreto de hidrogênio dá-se através da reação:

$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2\ HCl_{(g).}$$

Tendo em mente as relações gasosas, sugeridas por Gay-Lussac, determine o volumes em mL dos gases hidrogênio e cloro que serão necessários para a produção de 6L de cloreto de hidrogênio.

Respostas Comentadas

Atividade: Um sonho revelador

35,5u.

Atividade: Tudo em uma coisa só!

Os valores da tabela (no sentido de cima para baixo), são respectivamente iguais a 4, 10, 6, 1, 9, 8, 2,5,7 e 3.

Atividade: Um bolo de leis

1. Se o grupo era formado por 8 pessoas, novas quantidades para a receita tiveram que ser calculadas, fazendo--se uma proporção entre os valores. Essa prática tão comum nas cozinhas, segue a lei ponderal de Proust.

2. As massas iniciais e final têm de ser idênticas, no entanto um bolo é feito em sistema aberto, havendo perda de algumas substâncias no seu preparo. Por isso, a massa final é reduzida.

3. O bicarbonato de sódio: $NaHCO_3$.

Atividade: Revelações de uma balança

Reação 1 : a= 352 g, b= 112 g, c= 32 g e d=88 g.

Reação 2 : e= 44 g, f= 3,2 g, g= 320 g e h= 440 g

1. Na lei de Lavoisier, a da conservação das massas.

2. O experimento IV e VI apresentam uma proporcionalidade em seus valores. Na lei ponderal de Proust, a das proporções constantes.

Atividade: Relações gasosas!

a) a= 4 L, b=2 L, c e d =6 L, e=5 L e f=2,5L

b) "Quando **gases** reagem, o volume dos gases **reagentes** e o dos gases **resultantes** estão numa **razão** simples expressa por pequenos números inteiros".

Atividade: Uma festa no céu 2

1. Lavoisier. é considerado o pai da Química pelo caráter experimental de suas descobertas. O seu *Tratado Elementar de Química* foi uma verdadeira revolução!

2. *" Não é isso. Estou falando dos nossos trabalhos. Às vezes, eles resultam em erros. Como o da bomba, por exemplo.*

Boyle: Do que você está falando?

Bohr : Da bomba atômica que matou centenas de milhares de pessoas inocentes. Eu ajudei a construí-la. Depois daquele ano de 1944, depois das explosões em Hiroshima e em Nagasaki, eu nunca mais dormi direito.

Um sentimento de tristeza e impotência sob o rumo que tomam as suas descobertas quando elas estão associadas a eventos catastróficos.

3. Livre.

4. A soma total das massas dos reagentes é igual à soma total das massas das substâncias produzidas (produtos) em um sistema fechado. Ou ainda: Na *natureza nada se cria e nada se perde, tudo se transforma".*

Atividade avaliativa

1. Fazendo a leitura no sentido de cima para baixo, são respectivamente iguais a: 6, 4, 5, 1, 2 e 3

2. D

3. a= 144 g, b=1,6 g, c= 7,2 g, d= 0,08 g e e= 0,36 g. Lavoisier (a,c, e) e Proust (b, d).

4. C

5. Os dois experimentos estão de acordo com a lei da conservação da massa (Lavoisier), pois a soma dos reagentes com os produtos é a mesma. A lei das proporções definidas (Proust) também é verificada, pois há uma proporcionalidade entre as massas que de fato reagiram, havendo uma mesma razão entre elas. Assim 5/10(Hg) =0,8/1,6(S)= 5,8/11,6 (HgS)= 0,5.

6. Após 24 h, terá ingerido 1,5g de ácido acetilsalicílico ($C_9H_8O_4$) que correspondem a $5.\ 10^{21}$ moléculas.

7. 3000 mL de gás hidrogênio e 3000 mL de gás cloro serão necessários para a produção de 6L (6000 mL) de cloreto de hidrogênio.

Professor seguem boas dicas para você...

- http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc03/exper.pdf Este artigo descreve um experimento simples para a determinação da constante de Avogadro em sala de aula.
- http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc01/atual.pdf Este artigo trata das novas abordagens para alguns conceitos da química muito usados em livros-texto, em função da redefinição do significado da palavra mol.
- http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/atual2.pdf Este importante artigo trata das novas condições normais de temperatura e pressão, e do novo valor para o volume molar de um gás nas CNTP.
- http://meuartigo.brasilescola.com/quimica/ensinando-quimica-com-tampinhas-garrafas.htm Falar de molécula é muito importante, quando trabalhamos massa molar.
- http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_4/211-AQ-9011.pdf

Artigo que desenvolve o tema de intervalos de pesos atômicos para alguns elementos químicos.

Lembre-se de consultar o material multimídia que acompanha o caderno do professor!

MATERIAL DO PROFESSOR

Volume 2 • Módulo 2 • Química • Unidade 15

A Química tem solução!

Heleonora Belmino, Marco Moure, Valeria Pereira, Leonardo Page, Carmelita Portela, Ana Paula Bernardo, Mauro Braga e Esteban Moreno

Introdução

Prezado(a) professor(a), na Unidade 15, do Módulo 2, do material do aluno são apresentados vários tipos de soluções, suas unidades de concentração e os cálculos que determinam diferentes concentrações. Com certeza, uma unidade de extrema importância para o dia a dia dos(as) alunos(as). Ações como beber, desde um simples suco a uma bebida alcoólica, passarão a ter um novo significado para eles. Assim como todas as questões que envolvem a dosagem de fármacos e suas implicações.

Trouxemos algumas sugestões de atividades que podem ajudá-lo(a) a complementar a exposição deste tema em suas aulas. De um modo geral, sugerimos que a primeira aula de cada unidade inicie com uma atividade disparadora (nesse caso, pensamos na leitura de um texto). Assim mais predispostos e instigados por ela, as abordagens posteriores seguirão mais facilmente.

Na sequência ao estudo desta unidade, disponibilizamos alguns recursos complementares ao conteúdo do material didático do aluno. Tais recursos apresentam-se associados às atividades descritas neste material. Alterações e adaptações quando necessárias, serão sempre bem-vindas, afinal, cada sala de aula é única e merece por isso toda atenção.

Uma descrição destas sugestões está apresentada nas tabelas abaixo e seus detalhamentos nos textos que seguem.

Apresentação da unidade do material do aluno

Disciplina	Módulo	Unidade	Estimativa de aulas para essa unidade
Química	2	15	3 aulas de 2 tempos

Titulo da unidade	Tema
A Química tem solução!	Soluções
Objetivos da unidade	
Conceituar soluções e solubilidade;	
Caracterizar os diferentes tipos de soluções;	
Correlacionar a influência da temperatura na solubilidade de uma substância;	
Conhecer as diferentes unidades de concentração;	
Determinar a concentração de diferentes soluções.	

Seções	Páginas no material do aluno
Seção 1 – O que são soluções?	405 - 407
Seção 2 – Por que as substâncias misturam-se?	407 – 410
Seção 3 – A temperatura e a solubilidade	411 – 413
Seção 4 – Unidades de concentração	414 – 416
Seção 5 – Diluindo para resolver...	416 – 418
Seção 6 – Misturando tudo!	419 – 420
Veja ainda!	421
O que perguntam por aí?	425
Caia na rede.	429
Megamente.	367

Recursos e ideias para o Professor

Tipos de Atividades

Atividades em grupo ou individuais

São atividades que são feitas com recursos simples disponíveis.

Material copiado para distribuição em sala

São atividades que irão utilizar material reproduzido na própria escola e entregue aos alunos;

Datashow com computador, DVD e som

São atividades passadas por meio do recurso do projetor para toda a turma;

Atividades lúdicas

Experiências práticas que podem ser realizadas em sala com uso de recursos simples;

Avaliação

Questões ou propostas de avaliação conforme orientação.

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Um mundo metálico.	Folha de atividades.	A atividade propõe a leitura de um texto para inspirar as abordagens seguintes.	Indicamos essa atividade como individual.	30 min.

Seção 1 – O que são soluções?

Página no material do aluno
405 - 407

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Pequenas gotas para o homem, um grande passo para a humanidade.	Projetor e computador.	A atividade envolverá apresentação de um vídeo curto (cerca de 9 minutos) como ponto de partida para uma discussão entre a turma.	A atividade envolverá toda a turma.	40 min.

Seção 2 – Por que as substâncias misturam-se?

Página no material do aluno
407- 410

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Como assim? Problemas para soluções? Parte 1.	Folha de atividades.	Esta atividade é referente ao conteúdo da seção 2 e aborda os conceitos de solubilidade, solução saturada e insaturada.	A atividade pode ser individual ou em grupo de dois alunos.	20 min.

Seção 2 – Por que as substâncias misturam-se?

Página no material do aluno
407- 410

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Como assim? Problemas para soluções? Parte 2.	Folha de atividades.	Esta atividade é referente ao conteúdo da seção 2 e aborda os conceitos de solubilidade.	A atividade pode ser individual ou em grupo de dois alunos.	20 min.

Seção 3 – A temperatura e a solubilidade

Página no material do aluno
411 - 413

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Nas curvas do sal - Parte 1.	Folha de atividades.	Nesta atividade, os alunos receberão um gráfico Solubilidade vs. Temperatura e irão responder a perguntas de interpretação.	A atividade pode ser individual ou em grupo de dois alunos.	20 min.

Seção 3 – A temperatura e a solubilidade

Página no material do aluno
411 - 413

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Nas curvas do sal - Parte 2.	Folha de atividades.	Essa atividade dá sequência à atividade anterior e envolverá um raciocínio mais elaborado por parte dos alunos que utilizarão interpretação do gráfico e regra de três para responder às questões.	A atividade pode ser individual ou em duplas.	20 min.

Seção 4 – Unidades de concentração

Página no material do aluno
414 - 416

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Concentração é tudo de bom!	Rótulos de diferentes produtos (refrigerantes, água mineral, produtos de limpeza) e exames laboratoriais.	A atividade envolverá a leitura de diversos rótulos de produtos e materiais para análise das unidades de concentração utilizadas.	A atividade deverá ocorrer em grupos.	40 min.

Seção 4 – Unidades de concentração

Página no material do aluno
414 - 416

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Mares de Sal.	Folha de atividades.	Através da análise de dados tabelados, os alunos irão comparar os valores de concentração em g/L e usá-los para responder às perguntas.	A atividade pode ser individual ou em grupo de 2 alunos.	20 min.

Seção 6 – Misturando tudo

Página no material do aluno
419 - 420

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Nos menores frascos as melhores misturas!	Projetor, computador e vídeo.	A atividade envolverá apresentação de um vídeo (10:37) como ponto de partida para uma discussão entre a turma.	A atividade envolverá a turma toda.	40 min.

Seção 5 – Diluindo para resolver...

Página no material do aluno
416 - 418

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Piaccere, um suco mais! Mais gostoso!	Folha de atividades.	A atividade aborda o conteúdo diluição de soluções através do rótulo fictício de um suco ("Piaccere").	A atividade pode ser individual ou em grupo de 2 alunos.	25 min.

Seção 4 – Unidades de concentração

Seção 5 – Diluindo para resolver

Página no material do aluno

414 - 418

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	"… e vamos botar água no feijão!"	Folha de atividades.	A atividade propõe o cálculo de concentração de nutrientes do feijão, desde o seu preparo até a sua diluição, relacionando com os valores nutricionais diários recomendados pela FAO/OMS (Food and Agriculture Administration/ Organização Mundial da Saúde).	A atividade pode ser individual ou em grupo de 2 alunos.	30 min.

Seção 1 – O que são soluções

Seção 5 – Diluindo para resolver

Seção 6 – Misturando tudo

Página no material do aluno

405 – 407

416 – 420

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Chocolate! Chocolate! Eu só quero chocolate!	3 copos de 200 mL, 1L de leite, achocolatado de sua preferência, 1 colher de sopa, copinhos de café descartáveis (50 mL), fonte de aquecimento e jarra.	A atividade envolverá a produção, mistura e diluição de soluções de um achocolatado escolhido pelo professor.	A atividade pode ser demonstrativa ou em grupos.	40 min.

Atividades de Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Exercícios avaliativos	Material impresso a ser distribuído aos alunos.	Os alunos deverão realizar os exercícios propostos, a fim de avaliar o conteúdo apresentado.	A atividade pode ser individual ou em grupo de 2 alunos.	20 min

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Um mundo metálico.	Folha de atividades.	A atividade propõe a leitura de um texto para inspirar as abordagens seguintes.	Indicamos essa atividade como individual.	30 min.

Aspectos operacionais

Professor(a) distribua as cópias do texto sugerido como introdução da unidade e a partir dele, promova o despertar dos(as) alunos(as) para o conteúdo em si. Caso ache mais prático, apenas leia o texto e faça as perguntas ao final. Fique à vontade!

Aspectos pedagógicos

Imaginamos nesta unidade iniciar de uma forma silenciosa. Afinal, a boa e velha leitura é sempre bem-vinda, não acha?! O texto retrata as soluções sólidas o que para a maioria será incomum, pois muitos talvez só associem soluções ao meio líquido. Ao término da leitura, peça que respondam às perguntas sugeridas, e através delas o as-

sunto soluções seguirá o seu rumo. O texto não cita o termo soluções, mas sim o fato das ligas serem misturas. Ao responderem os questionamentos, a mistura homogênea das ligas abrirá as portas para as soluções seguintes! Algo do tipo: Além desses exemplos de misturas homogêneas, agora caracterizadas por soluções. Faça perguntas do tipo "que outros tipos de soluções estão em nosso dia a dia?". Com certeza choverão exemplos!

Atividade avaliativa

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Folha de atividade

Atividade: Um mundo metálico

Muitos dos materiais empregados no nosso dia a dia (e que juramos serem feitos de um determinado elemento químico puro) são na verdade misturas chamadas de ligas metálicas. Essas são materiais que contêm pelo menos um metal em sua composição. É interessante saber que as ligas possuem propriedades diferentes dos elementos que as originaram, como diminuição ou aumento do ponto de fusão, aumento da dureza ou até aumento da resistência mecânica. Como exemplos de ligas metálicas, temos o aço, o bronze e o latão.

O aço é uma liga de ferro e carbono, bastante utilizada pela indústria geralmente com porcentagem de carbono variando entre 0,1 a 1,0%. É atualmente a mais importante liga metálica, sendo matéria-prima de máquinas, ferramentas e amplamente utilizada pela construção civil entre outras tantas.

Feito através da mistura de cobre e zinco, com porcentagens deste último entre 3% e 45%, temos o latão. São muitos os usos dessa liga que vão desde latarias de carros, fabricação de objetos de uso doméstico (como tachos e bacias), instrumentos musicais de sopro, artesanato até na fabricação de moedas. Bronze é o nome com o qual se denomina toda uma série de ligas metálicas que tem como base o cobre e o estanho com proporções variáveis de outros elementos (com o objetivo de obter características superiores a do cobre). O estanho tem a característica de aumentar a resistência mecânica e a dureza do cobre. O bronze possui boas características acústicas, tornando-se assim um excelente material para a fabricação de instrumentos musicais, como é o caso dos sinos, ou de acessórios, como bocais para saxofones, trompetes e trombones, entre outros. O Bronze é bem popular e por que não dizer artístico? Afinal muitas esculturas foram e ainda são fundidas com essa liga pela desejável propriedade que possui de no seu resfriamento continuar expandindo-se, o que acaba ressaltando ainda mais os detalhes do molde. Disso sabia Rodin, quando esculpiu a obra Porta do Inferno, uma obra belíssima toda em bronze.

(Adaptado de http://pt.wikipedia.org/wiki/Liga_met%C3%A1lica)

Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Porta_do_Inferno

Perguntas:

1) De uma forma geral, cite três dos segmentos da sociedade em que as *ligas metálicas* são utilizadas.

2) No primeiro parágrafo do texto, lemos: "...são na verdade misturas chamadas de ligas metálicas" Do ponto de vista químico, as ligas são consideradas misturas homogêneas ou heterogêneas? Por quê?

3) Retire do texto trechos que estão relacionados à quantidade dos elementos que formam as ligas. Você acha que essas quantidades podem ser chamadas de composição dos elementos na liga metálica? Por quê?

4) Observe o fragmento retirado do texto:

… *" muitas esculturas foram e ainda são fundidas com essa liga"* ...

Essa passagem do texto remete a um processo que foi estudado anteriormente. Que processo é esse? A que liga metálica esse trecho refere-se?

Seção 1 – O que são soluções?

Página no material do aluno
405 - 407

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Pequenas gotas para o homem, um grande passo para a humanidade.	Projetor e computador.	A atividade envolverá apresentação de um vídeo curto (cerca de 9 minutos) como ponto de partida para uma discussão entre a turma.	A atividade envolverá toda a turma.	40 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), acomode de forma bem confortável a sua turma, apresente o vídeo e ao término, inicie um bate papo sobre o mesmo.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), esse vídeo faz parte de uma série produzida pela PUC-Rio:

http://migre.me/eTmli e http://migre.me/eTIbb

A abordagem do tema solubilidade acontece de forma contextualizada neste vídeo, o que o valoriza em muito nesse momento. Através dele, os alunos observarão os diversos tipos de soros existentes, como se dá a produção e as questões sociais/ saúde que os envolvem. Os conceitos novos dessa unidade também aparecem de forma bem leve e interessante. Ao término da exibição, sugerimos que os estimule a relatar quais foram os tipos de soro que já utilizaram, que ressalte a importância dele ser isotônico ao sangue (que tal fazer uma relação com os recentes casos onde substâncias indevidas foram injetadas na veia de pacientes?). Para somar ao vídeo, sugerimos que deixe no quadro alguma relação do tipo: Se fulano receber via endovenosa 6 L de soro, quanto de cloreto de sódio terá sido reposto a esse indivíduo. Talvez eles mesmos tenham alguma vivência desse tipo para relatar! Ah, lembre-se de conferir o Guia Didático desta produção, que consta em: http://migre.me/eTHWN e http://migre.me/eTIfd

Seção 2 – Por que as substâncias misturam-se?

Página no material do aluno
407- 410

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Como assim? Problemas para soluções? Parte 1.	Folha de atividades.	Esta atividade é referente ao conteúdo da seção 2 e aborda os conceitos de solubilidade, solução saturada e insaturada.	A atividade pode ser individual ou em grupo de dois alunos.	20 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), distribua o material proposto à turma, peça que façam as interpretações devidas, respondendo às questões que seguem.

Aspectos pedagógicos

Esta atividade envolve a interpretação de uma tabela e o uso dos conceitos de solubilidade, solução saturada, insaturada e saturada com corpo de fundo. Está relacionada ao conteúdo da seção 2. Através das perguntas sugeridas, o aluno pode relacionar a solubilidade com os conceitos abordados nesta seção.

Atividade avaliativa

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Folha de atividade

Atividade: Como assim? Problemas para soluções? Parte 1

Na tabela abaixo, apresentamos a solubilidade de vários sais em 100 mL de água, a 18ºC. Observe e responda às questões:

Sal	Solubilidade em g/100 mL
KBr	aproximadamente 66 g
NaBr	88,76
NaCl	178

1. Quanto é necessário, em gramas, do sal NaCl para formar uma solução saturada com 100 mL de água?
2. Ao dissolvermos 50 g do sal KBr em 100 mL de água, teremos uma solução insaturada ou saturada? Justifique.
3. Uma solução foi preparada, utlilizando-se 60,76 g do sal NaBr em 100 mL de água. Quanto seria necessário dissolver a mais desse sal para tornar essa solução saturada?
4. Ao prepararmos uma solução com 70 g de KBr dissolvidas em 100 mL de água, teremos formado uma solução saturada, insaturada ou saturada com corpo de fundo? Justifique.
5. Ao dissolvermos 180 g de NaCl em 100 mL de água, quanto teremos de corpo de fundo nessa solução?

Seção 2 – Por que as substâncias misturam-se?

Página no material do aluno
407- 410

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Como assim? Problemas para soluções? Parte 2.	Folha de atividades.	Esta atividade é referente ao conteúdo da seção 2 e aborda os conceitos de solubilidade.	A atividade pode ser individual ou em grupo de dois alunos.	20 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), distribua o material proposto à turma, peça que façam as interpretações devidas e que respondam às questões que seguem.

Aspectos pedagógicos

Essa atividade é uma continuação da atividade anterior - parte 1 - e envolve a interpretação de mesma tabela e o uso da regra de três. Está relacionada ao conteúdo da seção 2. Através das perguntas sugeridas, o aluno pode relacionar a solubilidade com a quantidade dos componentes das soluções para o preparo das mesmas e classificar as novas soluções como saturada, insaturada ou saturada com corpo de fundo, só que desta vez, utilizando a regra de três para responder às perguntas.

Atividade avaliativa

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Folha de atividade

Atividade: Como assim ? Problemas para soluções? Parte 2

Na tabela abaixo, apresentamos a solubilidade de vários sais em 100 mLde água, a 18ºC. Observe e responda as questões:

Sal	Solubilidade em g/100 mL
KBr	aproximadamente 66 g
NaBr	88,76
NaCl	178

1. 356 g do sal NaI dissolvidos em 200 mL de água formariam uma solução saturada? Justifique.
2. Quanto é necessário dissolver do sal KBr, em 300 mL de água, para formar uma solução saturada? Justifique.
3. Se dissolvermos 600 g do sal NaCl em 400 mL de água, teremos uma solução saturada ou insaturada? Justifique.
4. Ao prepararmos uma solução com 180 g de NaBr, dissolvidas em 200 mL de água, teremos formado uma solução saturada com corpo de fundo? Caso afirmativo, quanto teremos, em gramas, de corpo de fundo nessa solução?
5. Qual é a quantidade do sal NaI necessária para formar 50 mL de uma solução saturada sem corpo de fundo?

Seção 3 – A temperatura e a solubilidade

Página no material do aluno
411 - 413

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Nas curvas do sal - Parte 1.	Folha de atividades.	Nesta atividade, os alunos receberão um gráfico Solubilidade vs. Temperatura e irão responder a perguntas de interpretação.	A atividade pode ser individual ou em grupo de dois alunos.	20 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), distribua o material proposto à turma, peça que façam as interpretações devidas e que respondam às questões que seguem.

Aspectos pedagógicos

Sabemos da importância da leitura e interpretação de gráficos, para os(as) alunos(as) de um modo geral. Por isso, achamos bem interessante propor uma atividade que envolvesse esse tipo de leitura. Pensamos que talvez no início, você possa ajudá-los nesta interpretação, fazendo alguma correlação retirada dele. Isso os deixará mais seguros para as interpretações futuras! E que tal propor ao professor de Matemática uma parceria nesta atividade?

Atividade avaliativa

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Folha de atividade

Atividade: Nas curvas do sal - Parte 1

Abaixo, observamos um gráfico, conhecido como curva de solubilidade. Nele, encontramos a variação da solubilidade para dois sais hipotéticos, A e B, conforme a mudança de temperatura. Vejamos:

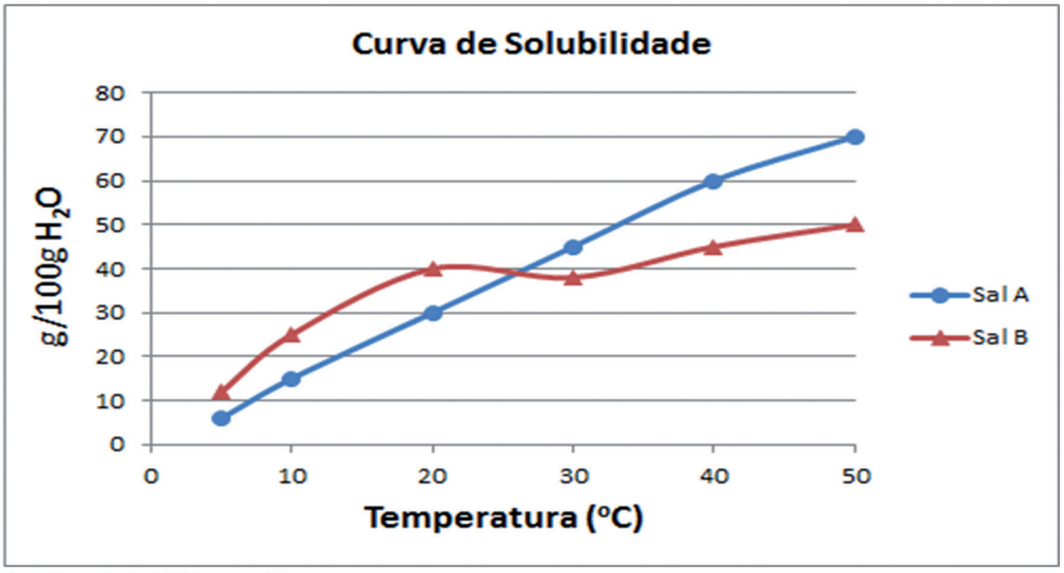


Gráfico: Solubilidade x Temperatura

Agora, vamos a algumas perguntas...

1) Na temperatura de 10oC, qual dos sais é o mais solúvel em água?

2) Até que temperatura, aproximadamente, pode-se afirmar que o sal B é mais solúvel do que o sal A?

3) Na temperatura de 40oC, qual dos sais é o mais solúvel em água?

4) Na temperatura de 40oC, qual é o valor da solubilidade do sal A?

5) Na temperatura de 20oC, qual é o valor da solubilidade do sal B?

6) Que a relação direta observa-se entre a solubilidade desses sais e a temperatura?

Seção 3 – A temperatura e a solubilidade

Página no material do aluno
411 - 413

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Nas curvas do sal - Parte 2.	Folha de atividades.	Essa atividade dá sequência à atividade anterior e envolverá um raciocínio mais elaborado por parte dos alunos que utilizarão interpretação do gráfico e regra de três para responder às questões.	A atividade pode ser individual ou em duplas.	20 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), distribua o material proposto à turma, peça que façam as interpretações devidas e que respondam às questões que seguem.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), como esta atividade é uma continuação da anterior, continuamos a sugerir que possa ajudá-los a iniciar suas interpretações, fazendo alguma correlação retirada dele. A parceria com a Matemática também continua de pé!

Atividade avaliativa

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Folha de atividade

Atividade: Nas curvas do sal - Parte 2

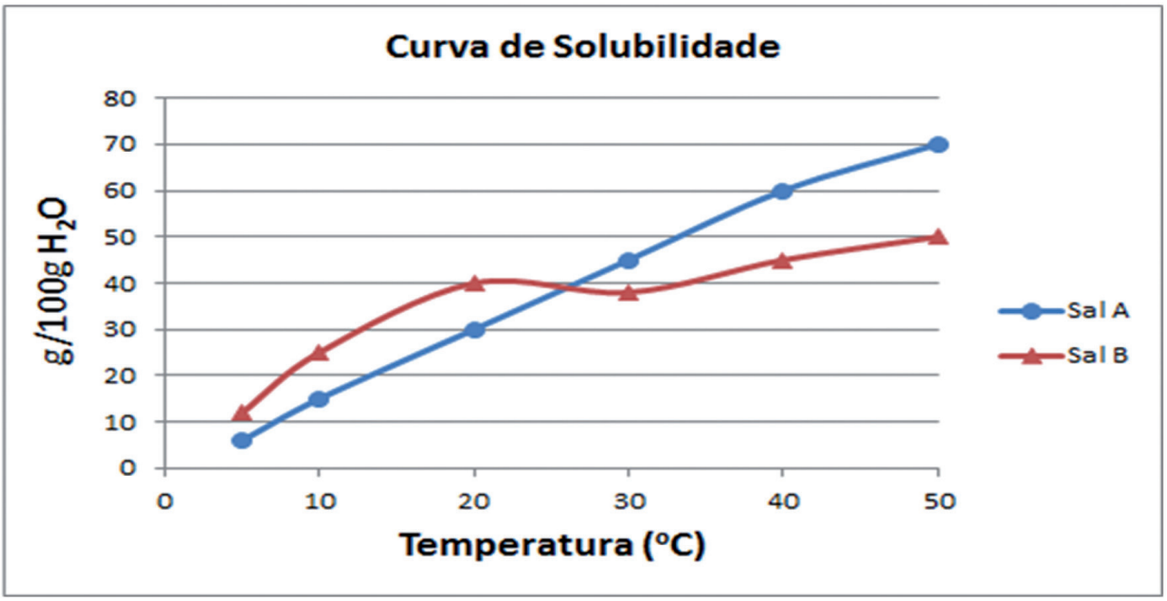


Gráfico: Solubilidade x Temperatura

Gráfico: Solubilidade x Temperatura

Vamos calcular?

1) Quanto é possível dissolver, do sal A, a 20oC, em 200 g de água?

2) Quanto é possível dissolver, do sal B, a 20oC, em 300 g de água?

3) Quanto é possível dissolver, do sal A, a 40oC, em 500 g de água?

4) Quanto é possível dissolver, do sal B, a 50oC, em 400 g de água?

5) Quanto é possível dissolver, do sal A, a 50oC, em 400 g de água?

Seção 4 – Unidades de concentração

Página no material do aluno
414 - 416

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Concentração é tudo de bom!	Rótulos de diferentes produtos (refrigerantes, água mineral, produtos de limpeza) e exames laboratoriais.	A atividade envolverá a leitura de diversos rótulos de produtos e materiais para análise das unidades de concentração utilizadas.	A atividade deverá ocorrer em grupos.	40 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), divida a turma em grupos e distribua em cada grupo diferentes rótulos de refrigerantes, água mineral, produtos de limpeza, exames laboratoriais, bulas de remédios etc. A partir desse material, monte uma relação entre os grupos, comparando solutos comuns a todos os grupos e as concentrações em que aparecem. Estabeleça qual o mais concentrado, qual o menos concentrado, peça que os grupos transformem a unidade do rótulo em outra unidade qualquer. Se entre os materiais distribuídos estiverem os exames laboratoriais, sugerimos que façam, por exemplo, a comparação entre as concentrações de glicose no sangue de diferentes exames. Seria muito interessante também que comparassem com os valores de referência (Está acima? Está abaixo? Quanto acima ou abaixo?).

Aspectos pedagógicos

Professor, compartilhamos da ideia de que esse tipo de atividade é de extrema importância aos nossos alunos! É um direito dele como cidadão ter acesso a esse tipo de informação e poder compreendê-lo através de suas linguagens tão particulares. Assim, sugerimos que ressalte o quão importante é poder comparar a quantidades apresentadas nos rótulos de embalagens de bebidas, remédios, produtos de limpeza e uma infinidade de outros materiais do cotidiano. Como sabemos da dificuldade para conseguir reunir material para atividades como esta, deixamos abaixo uma sugestão de *links* onde você poderá encontrar um material farto para viabilizar esta atividade. Mas que tal envolver os alunos, pedindo que tragam de casa o material necessário. Acreditamos que o envolvimento da turma será maior se optar pela contribuição dos rótulos daquilo que consomem. Sendo assim, peça que tragam o material bem antes da atividade em si (de preferência uma semana antes!).

Bebidas repositórias: http://www.proximus.com.br/news/node/149

Exames do teor de glicose: http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=1846

Comparação de bebidas 1: http://www.probeb.pt/conteudo/Boas-Pr%C3%A1ticas/-/96

Comparação de bebidas 2: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422009000700029&script=sci_arttext

Comparação de bebidas 3: http://www.ff.up.pt/toxicologia/monografias/ano0910/etanol/producao.htm

Bulas de remédios:

http://www4.anvisa.gov.br/BularioEletronico/default.asp

Seção 4 – Unidades de concentração

Página no material do aluno
414 - 416

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Mares de Sal.	Folha de atividades.	Através da análise de dados tabelados, os alunos irão comparar os valores de concentração em g/L e usá-los para responder às perguntas.	A atividade pode ser individual ou em grupo de 2 alunos.	20 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), distribua as cópias do material proposto à turma, peça que façam as interpretações devidas e que respondam às questões que seguem, utilizando a regra de três, para resolver as questões.

Sabemos da importância da interpretação de tabelas e do uso da regra de três, para os(as) alunos(as) de um modo geral. Por isto, achamos bem interessante propor uma atividade que envolvesse esse tipo de raciocínio.

Atividade avaliativa

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Folha de atividade

Atividade: Mares de Sal

A água cobre mais de 70% da superfície terrestre, porém o total de água doce no nosso planeta corresponde apenas a 3% de toda água da Terra (os 97% restantes são de água salgada). A água do mar de todo o mundo tem uma salinidade próxima de 35 (3,5% em massa), o que significa que, para cada litro de água do mar há 35 gramas de sais dissolvidos, sendo a maior parte de cloreto de sódio (cuja fórmula é $NaC\ell$). A água menos salina do planeta é a do Golfo da Finlândia, no Mar Báltico. Já o mais salino é o Mar Morto, no Médio Oriente, onde o calor aumenta a evaporação na superfície e há pouca descarga fluvial.

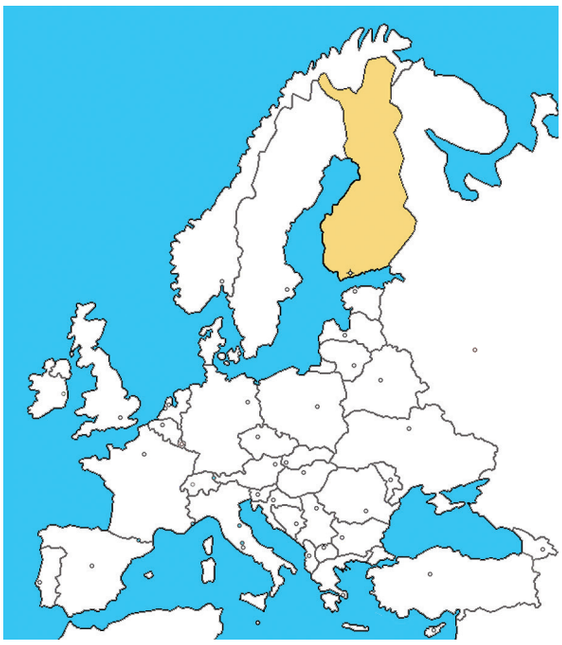


Figura 1: Finlândia.

Fonte: http://uegarciamorato.blogspot.com/2010/03/finlandia-1.html

Figura 2: Golfo da Finlândia.

Fonte: http://www.joaoleitao.com/viagens/2008/03/15/mapas-da--finlandia-finlandia-mapas

Figura 3: Localização do Mar Morto.

Fonte: http://oiluminador.blogspot.com/2008_08_22_archive.htm

Observe a tabela abaixo:

Água do mar	Concentração em g/L
Água do mar em geral	35
Água no Golfo da Finlândia	10
Água do Mar Morto	acima dos 300

Adaptado de: http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%81gua_do_mar

Vamos responder agora a algumas perguntas?

1) Baseando-se nos valores de concentração em g/L, dados na tabela, determine quantas vezes a água do Mar Morto é mais concentrada do que a água no Golfo da Finlândia.

2) Calcule quanto podemos encontrar de sal, de forma geral, em meio litro de água do mar.

3) Que massa de sal encontra-se dissolvida em 4 litros na água do Golfo da Finlândia?

4) A partir dos valores fornecidos na tabela, onde encontraríamos maior quantidade de sal: em 100 mL de água do Mar Morto ou em 250 mL de água do Golfo da Finlândia?

5) No texto, aparece a expressão "descarga fluvial". O que você entende por isso?

Seção 6 – Misturando tudo

Página no material do aluno
419 - 420

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Nos menores frascos as melhores misturas!	Projetor, computador e vídeo.	A atividade envolverá apresentação de um vídeo (10:37) como ponto de partida para uma discussão entre a turma.	A atividade envolverá a turma toda.	40 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), acomode de forma bem confortável a sua turma, apresente o vídeo que consta em: http://migre.me/eTms7.

Ao término, inicie um bate papo sobre o mesmo. Lembre-se de consultar o Guia Didático, que consta em: http://migre.me/eTKmN.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), este vídeo faz parte de uma série produzida pela PUC-Rio (disponível em: http://migre.me/eTKdI) cujo tema dessa vez são os perfumes. Esse material ilustra vários métodos de obtenção dos óleos essenciais desde os mais modernos aos mais antigos. Como o produto final, no caso o perfume em si, faz parte de uma mistura, envolvendo várias substâncias, achamos interessante indicá-lo como mais um dos recursos às suas aulas. Quem sabe os alunos empolguem-se e resolvam produzir o seu próprio perfume?! Seria muito legal lembrá-los de que com o aparecimento da biotecnologia e a ajuda da síntese orgânica, a *mãe natureza* pode descansar um pouco mais! Afinal, se todas as substâncias utilizadas em perfumes tivessem de vir exclusivamente de extrações de partes de plantas, já teríamos um número muito maior de espécies em extinção!

Seção 5 – Diluindo para resolver...

Página no material do aluno
416 - 418

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Piaccere, um suco mais! Mais gostoso!	Folha de atividades.	A atividade aborda o conteúdo diluição de soluções através do rótulo fictício de um suco ("Piaccere").	A atividade pode ser individual ou em grupo de 2 alunos.	25 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), distribua cópia do material proposto à turma, peça que façam as interpretações devidas e que respondam às questões que seguem, utilizando a Lei da Diluição.

Aspectos pedagógicos

Esta atividade envolve o preparo de soluções e posterior diluição das mesmas. Utiliza uma fórmula em algumas das perguntas, algo pouco explorado em momentos anteriores. Além disto, faz com que os alunos possam relacionar a teoria com algo que acontece no seu dia a dia, como o preparo de sucos. Instigue-os quanto aos termos populares, usados corriqueiramente: suco fraco/ralo/aguado e suco forte/concentrado com as suas concentrações em si (mais ou menos concentrado).

Atividade avaliativa

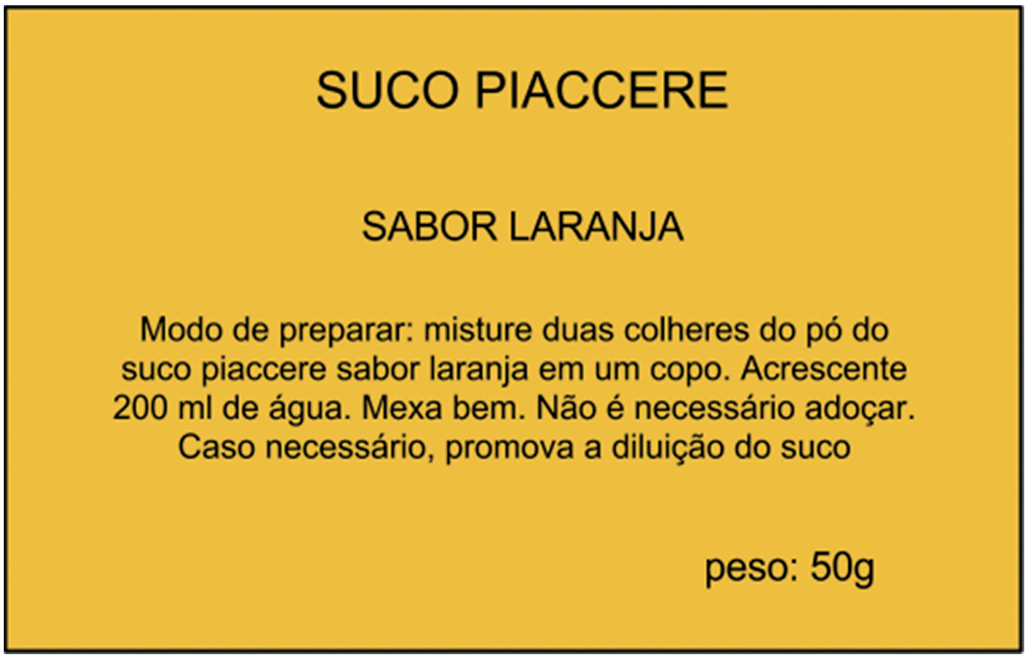
Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Folha de atividade

Atividade: Piaccere, um suco mais! Mais gostoso!

Um novo suco acaba de ser lançado no mercado. Ele pode ser encontrado nos sabores laranja, morango, abacaxi e tangerina. É vendido em saquinhos. É fácil de fazer, pois basta colocar o pó do suco em um copo e completar com água a seu gosto. Mas cuidado para o suco não ficar muito forte ou muito fraco...



Agora, vamos a algumas perguntas:

1) Como é possível promover a diluição, como cita o rótulo, após o preparo de um suco que ficou muito concentrado, ou seja, muito forte?

2) Se fossem usados 2 gramas do pó do suco PIACCERE, dissolvidos em 200 ml de água, qual seria a sua concentração em g/L?

3) Vamos imaginar que foi preparado uma jarra desse suco, utilizando 20 g e 500 mL de água. Após o preparo, o suco ficou muito forte, concentrado. Então, a essa jarra foi adicionado mais 500 mL, fazendo então 1 litro de suco no total. Pergunta-se:

a) Qual é a quantidade de soluto ao final do preparo do suco diluído?

b) Qual é a concentração final, em g/L, do suco?

Lembre-se que para exercícios de diluição, podemos usar a fórmula:

$Ci \cdot Vi = Cf \cdot Vf$

4) Com o objetivo de tornar um copo de suco mais concentrado, uma pessoa adicionou mais água nesse copo. O procedimento foi correto? Justifique.

5) Imagine que todo o conteúdo do suco de laranja, escrito no rótulo, fosse derramado em um copo e que neste fossem colocados 400 mL de água, e que tudo fosse dissolvido. Pergunta-se:

a) Qual seria a concentração em g/L do suco nesse copo?

b) Se todo o conteúdo do copo fosse entornado em uma jarra e o volume de água fosse completado até 800 mL, qual seria a nova concentração do suco?

Lembre-se: $Ci. Vi = Cf. Vf$

Seção 4 – Unidades de concentração

Seção 5 – Diluindo para resolver

Página no material do aluno

414 - 418

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	"… e vamos botar água no feijão!"	Folha de atividades.	A atividade propõe o cálculo de concentração de nutrientes do feijão, desde o seu preparo até a sua diluição, relacionando com os valores nutricionais diários recomendados pela FAO/OMS (Food and Agriculture Administration/ Organização Mundial da Saúde).	A atividade pode ser individual ou em grupo de 2 alunos.	30 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), a análise de rótulos pode ser uma ferramenta útil na interpretação da qualidade nutricional de alimentos e uma aliada ao consumo de produtos com maior valor nutritivo. A atividade propõe o cálculo da concentração de nutrientes (proteínas, lipídios, carboidratos, fibras e ferro) presentes no feijão preto do preparo até o prato. Desta maneira, você pode iniciar a atividade, estimulando uma rica discussão entre os alunos sobre os nutrientes essenciais à nossa saúde e as suas principais fontes. Você perceberá que a nossa turma está meio por fora, quando o assunto é alimentação e saúde. Comente com eles sobre a importância da presença de nutrientes, como: proteínas, carboidratos, fibras, minerais, vitaminas, dentre outros para o bom funcionamento do nosso organismo. A partir deste ponto, entregue aos alunos a folha de atividade, a qual contém informações nutricionais sobre o feijão preto cru. Aproveite e ilustre os inúmeros benefícios associados à ingestão diária desta leguminosa. A partir da receita que sugere um modo de preparo deste delicioso prato, calcule com seus alunos a concentração dos nutrientes presentes em uma porção (1 concha do alimento), assim como o seu percentual relativo à ingestão diária recomendada pela FAO/OMS.

Agora questione aos alunos uma situação relativamente frequente em nossa cozinha: "E se colocarmos água no feijão?" A concentração dos nutrientes será a mesma? E o percentual relativo à ingestão diária recomendada, aumenta ou diminui? Em quanto?

Aspectos pedagógicos

Professor(a), a atividade proposta é uma excelente oportunidade de discutir e trabalhar entre os seus alunos conceitos de concentração de solução. A partir do preparo do feijão, prato muito comum à mesa dos brasileiros, pode-se calcular a quantidade de nutrientes presentes, como carboidratos, proteínas, lipídios e outros, além de verificar sua contribuição associada a quantidade diária necessária recomendada. Os cálculos são relativamente simples (através de divisões e regras de três), já que partem das orientações de uma receita de fácil execução. Você também poderá trabalhar conceitos de diluição, partindo da situação proposta na letra da música "Feijoada completa", de Chico Buarque. A atividade permite também que os alunos realizem uma breve avaliação dos rótulos de alimentos (neste caso o feijão) e a sua contribuição para as suas necessidades diárias.

Atividade avaliativa

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Folha de atividade

Atividade: "... e vamos botar água no feijão!"

"

Mulher, você vai gostar:

Tô levando uns amigos pra conversar.

Eles vão com uma fome que nem me contem;

Eles vão com uma sede de anteontem.

Salta a cerveja estupidamente gelada pr'um batalhão

E vamos botar água no feijão...

"

Feijoada completa - Chico Buarque

O feijão (*ou phaseolus vulgaris L.*) representa uma das principais fontes de proteínas das populações de baixa renda, apresentando destacada importância nutricional. Alimento rico em proteínas, ferro, cálcio, vitaminas, carboidratos e fibras, é essencial a manutenção do organismo humano.

A tabela 1 apresenta a concentração de proteínas, lipídios, carboidratos, fibras e ferro para cada 100 g de feijão preto cru. Além disto, ilustra a quantidade de ingestão diária recomendada (IDR) dos nutrientes.

Tabela 1: (A) Informação nutricional do feijão preto cru[1], (B) ingestão diária recomendada de nutrientes[2].

Nutriente	Quantidade por 100 g de feijão preto cru	Ingestão diária recomendada (IDR)
Proteína	21,0 g	50 g
Lipídeos	1,0 g	80 g
Carboidrato	60,0 g	375 g
Fibra	21,8 g	30 g
Ferro	6,5 mg	14 mg

Como preparar um delicioso feijão.

Ingredientes:

2 xícaras de chá de feijão preto (1 xícara de feijão cru = 160 g)

Em torno de 4 xícaras de água (1 xícara de água = 250 mL)

2 colheres de sopa de óleo

sal a gosto

1 colher de sopa de alho picado

2 colheres de sopa de cebola picada

Modo de preparo:

Em uma panela de pressão, coloque o feijão, o óleo, o sal e água completando um volume de 1,0 L. Aqueça em fogo médio e após ouvir o famoso "Chiiiiiiiiiii", espere 25 minutos e desligue o fogo. Aguarde um pouco até que a pressão dentro da panela diminua e o feijão esfrie um pouco.

Em uma outra panela, refogue a cebola e o alho, acrescentando em seguida o feijão recém-preparado.

A receita rende cerca de 8 porções (equivalente a 8 conchas). Cada concha tem 100 mL de feijão cozido com líquido.

Desconsiderando o volume/massa do óleo, alho, cebola e sal adicionados, complete a tabela com as informações necessárias:

---

1 Franco, G. Tabela de composição química de alimentos. 9ª edição, Editora Atheneu, São Paulo, 1999.

2 ANVISA - Rotulagem nutricional obrigatória - Manual de orientação aos consumidores - Educação para o consumo saudável. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/rotulos/manual_rotulagem.PDF> Acessado em 01 de abril de 2013.

Nutriente	Concentração (g/L de solução3)	Concentração (g/receita4)	Concentração (g/porção)	Valor diário VD (%)
Proteína				
Lipídeos				
Carboidrato				
Fibra				
Ferro*				

* Valores em mg.

[3] Neste caso, assume-se solução como a mistura de água, óleo, sal e feijão, perfazendo um volume total de 1,0 L.

[4] Considere que se está engrossando (concentrando) o feijão, obtendo o volume final proposto pela receita equivalente 8 porções (800 mL).

Agora, imagine a situação descrita pela letra da música de Chico Buarque, "Feijoada completa". Se após preparar uma panela de feijão (8 porções), seu pai adentra a porta da sala com um batalhão de amigos para o almoço. Provavelmente, sua mãe não se sentirá muito confortável, já que nem o feijão recém-preparado será suficiente para alimentar a todos. Eis que surge uma luz e vocês resolvem adicionar ½ L de água ao feijão preparado.

Xi! Será que ficou muito "aguado"? E quanto ao percentual diário? Será que diminui muito? Compare os resultados.

Seção 1 – O que são soluções

Seção 5 – Diluindo para resolver

Seção 6 – Misturando tudo

Página no material do aluno

405 – 407

416 – 420

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Chocolate! Chocolate! Eu só quero chocolate!	3 copos de 200 mL, 1L de leite, achocolatado de sua preferência, 1 colher de sopa, copinhos de café descartáveis (50 mL), fonte de aquecimento e jarra.	A atividade envolverá a produção, mistura e diluição de soluções de um achocolatado escolhido pelo professor.	A atividade pode ser demonstrativa ou em grupos.	40 min.

Aspectos operacionais

Aspectos operacionais: Professor, fique à vontade para realizar esta atividade de forma demonstrativa ou em grupos. Pensamos nos copinhos descartáveis para que ao final os(as) alunos(as) possam beber as soluções produzidas. Distribua os alunos em seus grupos, com o material necessário para que sigam o procedimento descrito a seguir:

Em um copo, inserir 2 colheres de sopa de achocolatado (20g) e adicionar 100 mL de leite quente;

Em outro copo inserir 2 colheres de sopa de achocolatado (20g) e adicionar 100 mL de leite gelado;

Em um terceiro copo, inserir 5 colheres de sopa de achocolatado (50g) e adicionar 100 mL de leite gelado;

Misturar tudo em uma jarra, adicionar mais 1 colher de sopa (10g) do achocolatado e completar o volume para 1L.

Distribuir para a turma em copinhos descartáveis de 50 mL o achocolatado produzido.

A seu critério, imprima a folha de atividades ou copie no quadro os procedimentos e questionamentos.

Aspectos pedagógicos

Achamos pertinente trazer algo do dia a dia do aluno, para que pudessem perceber o que vai além de preparar um delicioso achocolatado. A ideia é explorar com os alunos os termos soluto, solvente, solução, assim como os conceitos de diluição e mistura. Sugerimos alguns valores de soluto e quantidades de solvente, mas sinta-se à vontade para realizar qualquer tipo de adaptação que achar necessário. Lembre-os que o fabricante pede que insiram o soluto no solvente e que nós ao prepararmos uma solução, fazemos ao contrário, para que o volume final já inclua o volume do soluto. No preparo do achocolatado, 2 colheres de sopa equivalem aproximadamente a 8 mL e esse volume deverá ser adicionado ao volume do leite para que o resultado seja o mais próximo da realidade. Professor(a), esta atividade é mais uma oportunidade de realizar a interpretação de rótulos e suas composições, afinal parte da resolução dos questionamentos dependerá dessa compreensão. Estimule-os ao máximo, pois essa habilidade estimulada será útil para compreenderem melhor o que ingerem!

Atividade avaliativa

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Folha de atividade

Atividade experimental Chocolate! Chocolate! Eu só quero chocolate!

Após o preparo, segundo as orientações do seu professor(a), responda:

1. No preparo do achocolatado, identifique o soluto e o solvente;

2. A temperatura do leite interferiu na dissolução? De que forma?

3. No terceiro copo, o que observou? Houve dissolução por completo? O sistema pode ser considerado homogêneo? Por quê?

4. No primeiro copo, calcule a concentração de carboidratos em g/L (considere o volume final da solução, após a adição do achocolatado, igual a 108 mL.)

5. Calcule a nova concentração de carboidratos, em g/L, após a mistura dos 3 copos na jarra (Considere o volume final igual a 336 mL).

6. Calcule a concentração de carboidratos final após a adição de leite para completar o volume de 1L.

7. Identifique onde ocorreu uma mistura e onde ocorreu uma diluição.

Atividades de Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Exercícios avaliativos	Material impresso a ser distribuído aos alunos.	Os alunos deverão realizar os exercícios propostos, a fim de avaliar o conteúdo apresentado.	A atividade pode ser individual ou em grupo de 2 alunos.	20 min

Aspectos operacionais

Distribuir o material e solicitar que realizem as atividades em silêncio.

Aspectos pedagógicos

Caso não seja feita em duplas, oriente-os para que não interajam. Seria legal pedir que façam uma leitura bem geral, para que identifiquem as questões onde terão maior facilidade, pois seria legal começar por elas.

Atividade avaliativa

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Exercícios avaliativos

1. Um aluno preparou uma solução adocicada, misturando 50 g de açúcar em 200 mL de água. Qual a concentração em g/L dessa solução?

a) 250 b) 150 c) 100 d) 50

2. Adicionou-se 600mL de solvente à solução preparada no exercício anterior. Qual a nova concentração em g/L?

a) 125 b) 100 c) 62,5 d) 32,5

3. Complete as lacunas a seguir com as palavras/valores abaixo de cada item em itálico, observando que nem todos os termos serão utilizados.

a) Uma solução apresenta concentração igual a 50 g/L; logo, contém _____gramas de _____ em _____ litro de solução. Se adicionarmos mais solvente de forma a obter 5 litros dessa solução, ela será considerada mais _____.

(diluída/concentrada, soluto/solvente, 1/50)

b) Uma _____ é uma mistura _____ formada entre duas ou mais substâncias. O álcool hidratado é um exemplo de solução do nosso dia a dia, onde a água representa o _____ e o álcool o _____.

(soluto/solvente, homogênea/heterogênea, solução)

4.Evapora-se totalmente o solvente de 200 mL de uma solução aquosa de NaCl de concentração 8,0 g/L. Quantos gramas de soluto são obtidos?

a) 8 b) 0,6 c) 1,6 d) 2

5. Em uma crise de choro, uma pessoa eliminou 10 ml de lágrimas. Sabendo que as lágrimas são uma solução cuja concentração de sais gira em torno de 3,8 g/L, determine a massa de sais eliminados.

GABARITO

Atividade inicial: Um mundo metálico

1) Metalurgia, artes e construção civil.

2) Do ponto de vista químico, as ligas são consideradas misturas homogêneas, pois formam uma solução onde

não percebemos os diferentes materiais que as formam.

3) "O aço é uma liga de ferro e carbono bastante utilizada pela indústria geralmente com porcentagem de carbono, variando entre 0,1 a 1,0%." E ..."Feito através da mistura de cobre e zinco, com porcentagens deste último entre 3% e 45%, temos o latão." Elas são a composição dos elementos, pois correspondem ao percentual que tem no todo (a liga).

4) Fusão. Refere-se ao bronze.

Atividade: Como assim? Problemas para soluções? Parte 1

1)178g.

2) Insaturada, pois o valor que a satura (66g) é superior ao adicionado.

3) 28g

4) Uma solução saturada com corpo de fundo, pois 16g não serão solubilizados.

5) 2g

Atividade: Como assim? Problemas para soluções? Parte 2

1) Sim, pois os valores fornecidos são proporcionais aos originais.

2) 198 g, pois se 66 g dissolvem-se em 100g teremos o triplo desse valor em 300g.

3) Em 400 g, poderemos dissolver até 712 g; logo, a solução será insaturada.

4) Sim. O corpo de fundo será igual a 2,48 g.

5) 89g

Atividade: Nas curvas do sal - Parte 1

1) Sal B

2) aproximadamente 26 minutos

3) Sal A

4) 60 g/100g de água

5) 40 g/100g de água

6) Com o aumento da temperatura, normalmente ocorre o aumento da solubilidade

Atividade: Nas curvas do sal - Parte 2

1) 60 g

2) 90 g

3) 300 g

4) 200 g

5) 280 g

Atividade: Mares de Sal

1) 30 vezes

2) 17,5 g

3) 40 g

4) em 100 mL de água do Mar Morto

5) Resposta individual

Atividade: Piaccere, um suco mais! Mais gostoso!

1) Acrescentando água

2) 10 g/L

3) a) 20 g; b) 10 g/L

4) Não, pois teria de adicionar mais soluto

5) a) 125 g/L ; b) 62,5 g/L

Atividade: ... "e vamos botar água no feijão!"

tabela

* Valores em mg

- Para o cálculo da concentração em g/L de solução, determine por regra de três a massa de cada nutriente, considerando-se a massa da receita. Neste caso, você terá que: (2.160)/100 x massa de cada nutriente.

- Para o cálculo da concentração em g/receita (800 mL), determine através da fórmula CiVi=CfVf, a concentração final de cada nutriente (Cf) considerando-se que se está concentrando a solução inicial (Ci). Neste caso, você terá que: Cf = (CiVi)/Vf = (Ci.1000)/800.

- Para o cálculo da concentração em g/porção, determine a partir da concentração de cada nutriente determinada anteriormente, a massa de cada ingrediente para uma porção de 100 mL de solução. Neste caso você terá que: 100/800 x concentração de cada nutriente determinada no item anterior.

- Para o cálculo do valor diário (%), determine o percentual de cada nutriente considerando-se o valor diário recomendado. Neste caso você terá que: 100/IDR x massa de cada nutriente determinada no item anterior.

tabela

- Para a segunda situação proposta, tomando como base a letra da música "Feijoada completa", parte-se da mesma receita proposta para o preparo do feijão. Desta maneira, você somente precisa copiar a concentração de cada nutriente para 1,0 L de solução.

- Para o cálculo da concentração em g/receita (1500 mL), determine através da fórmula CiVi=CfVf, a concentração final de cada nutriente (Cf), considerando-se que se está concentrando a solução inicial (Ci). Neste caso, você terá que: Cf = (CiVi)/Vf = (Ci.1000)/1500.

- Para o cálculo da concentração em g/porção, determine a partir da concentração de cada nutriente determinada anteriormente, a massa de cada ingrediente para uma porção de 100 mL de solução. Neste caso, você terá que:

100/1500 x concentração de cada nutriente determinada no item anterior.

- Para o cálculo do valor diário (%), determine o percentual de cada nutriente considerando-se o valor diário recomendado. Neste caso, você terá que: 100/IDR x massa de cada nutriente determinada no item anterior.

Atividade: Chocolate! Chocolate! Eu só quero chocolate!

1. Soluto: achocolatado, solvente: leite

2. Quanto mais gelado o leite, mais difícil a solubilização do achocolatado.

3. Observa-se que há muito soluto para pouco solvente. O sistema torna-se heterogêneo, formado por um corpo de fundo e uma solução saturada.

4, 5 e 6. Os valores dependerão do teor de carboidrato apresentado no rótulo de informações do achocolatado que estiver sendo usado.

7. Ao adicionar todos os copos na jarra, estaremos vivenciando uma mistura. O fato de completar o volume a 1 L, trata-se de uma diluição.

Atividade: Exercícios avaliativos

1) A

2) C

3) letra a: 50 g, soluto, 1L letra b: solução, homogênea, soluto,solvente.

4) C

5) 0,038

Professor, seguem boas dicas para você...

http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/video/index.html

Série produzida pela PUC-Rio: Aí tem Química.

http://www.youtube.com/watch?v=Skwahy66-EU

Vídeo aula do educador Salman Khan, abordando o tema concentração.

http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_1/07-RSA-1007.pdf

Artigo da revista Química Nova na Escola sobre a interpretação da concentração em rótulos de alimentos.

http://pubs.acs.org/page/jceda8/vi/1

Edição especial do Journal of Chemical Educaction com o tema Chemical Adventures of Sherlock Holmes. Há vários artigos onde o tema concentração foi direta ou indiretamente explorado pelo detetive inglês, criado pelo romancista Arthur Conan Doyle.

Wolke, RL. O que Einstein disse a seu cozinheiro, vol 1 e 2, Editora: Jorge Zahar

Estes livros abordam diversas questões culinárias onde surgem explicações baseadas na química, muitos utilizando a temática das soluções.

http://www.cdcc.sc.usp.br/quimica/experimentos/nocoes.html

Proposta de experimento com noções de concentração

http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc26/v26a10.pdf

Descrição de um experimento para identificação de íons ferro em medicamentos comerciais

Lembre-se de consultar o material multimídia que acompanha o caderno do professor, há vários outros objetos de aprendizagem interessantíssimos e que valem pesquisar como possibilidade para utilizar em sala de aula.