

Volume 1 • Módulo 2 • Química • Unidade 11

De que somos feitos?

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

Introdução

A Química tem acompanhado o desenvolvimento da humanidade desde a Antiguidade. Do domínio do fogo à transformação de minérios para obtenção de metais, esta Ciência vem contribuindo para o desenvolvimento tecnológico através do estudo da transformação de materiais. Entretanto, nasce apenas como Ciência, a partir dos séculos XVII e XVIII com as inquietações de cientistas de várias áreas que percebiam a necessidade de melhor compreender alguns fenômenos que ocorriam na natureza.

Esta primeira unidade destaca alguns dos acontecimentos históricos que permitiram à Química desenvolver-se como ciência assim como um pouco de sua história. E também envolve conceitos, hipóteses e teorias que passaram a ser determinantes na resolução de situações fenomenológicas do cotidiano. Tudo a ver com as necessidades do homem!

Professor(a), indicamos para este tema algumas orientações didáticas que devem ser vistas como sugestões estruturadas para facilitar o seu trabalho. Propomos alguns caminhos para que as aulas tornem-se mais dinâmicas, por meio de atividades individuais e/ou em grupo. Fique à vontade para utilizar aquela que mais se adéque à realidade de sua turma e, sendo necessário, adapte-as. Um ótimo trabalho!

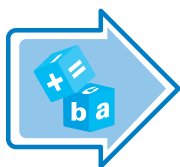
Apresentação da unidade do material do aluno

Disciplina	Volume	Módulo	Unidade	Estimativa de aulas para essa unidade
Química	1	2	11	3 aulas de 2 tempos

Titulo da unidade	Tema
De que somos feitos?	História da Química
Objetivos da unidade	
Identificar fatos históricos sobre as descobertas científicas em relação à composição da matéria.	
Relacionar argumentos que permitiram refutar a Teoria dos Quatro Elementos e aceitar a Teoria Atômica.	
Reconhecer a importância dos alquimistas na revolução do conhecimento científico.	
Apresentar a evolução da ciência Química ao longo dos séculos.	
Seções	Páginas no material do aluno
Para início de conversa...	317 – 319
Seção 1 – Será apenas uma fogueira?	320 – 324
Seção 2 – “Dust in the Wind. All we are is dust <i>in the Wind</i> ” (Poeira ao vento. Tudo que somos é poeira ao vento.– Música do grupo Kansas).	324 – 326
Seção 3 – Os alquimistas estão chegando.	326 – 328
Seção 4 – Enfim a Química.	328 – 332
Veja Ainda...	333 – 334
Caia na Rede	339
Megamente	341

Recursos e ideias para o Professor

Tipos de Atividades



Atividades em grupo ou individuais

São atividades que são feitas com recursos simples disponíveis;



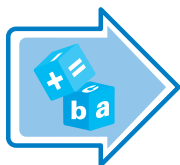
Material copiado para distribuição em sala

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



Projektor 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.

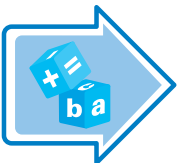

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Química, onde estás?	Televisão ou projetor, computador, cartolinas brancas ou coloridas, revistas e jornais, canetinhas hidrocor, lápis de cor, tesouras e cola branca	Esta atividade tem por objetivo desenvolver a visão de que a ciência química encontra-se sempre presente em nosso cotidiano.	A atividade envolverá pequenos grupos de aproximadamente 4 alunos.	40 min.

Seção 1 – Será apenas uma fogueira?

Página no material do aluno

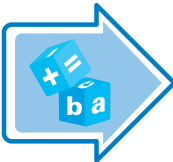
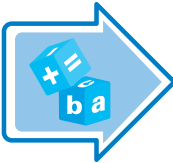
320 – 324

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	O que é um modelo?	Papel ofício e imagens de diferentes animais (escolhidos pelo professor)	A atividade utiliza a elaboração de um desenho a partir de uma imagem/foto para compreensão do conceito de modelo.	A atividade pode ser realizada em grupos de 4 alunos.	30 min.
	Quatro elementos, onde estão?	“Datashow” com DVD ou computador e som. Textos copiados para distribuição em sala	A atividade utiliza um vídeo indicado no material do aluno que traz imagens onde poderão ser identificadas as qualidades dos elementos que compõem a matéria, assim como os elementaristas.	A atividade pode ser realizada por grupos de 3 alunos.	40 min

Seção 2 – “Dust in the Wind. All we are is dust in the Wind”
(Poeira no vento. Tudo que somos é poeira ao vento.”
Música do grupo Kansas).

Página no material do aluno

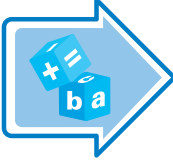

324 – 326

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	O “primeiro” átomo	Cópias do material de exercícios	Essa atividade utiliza-se da interpretação do texto “O Átomo por Demócrito e Leucipo” para solidificar a compreensão sobre os primórdios do pensamento atomista.	A atividade pode ser realizada em duplas	30 min
	Uma festa no céu!	Folha de atividades	A atividade utiliza-se da leitura e interpretação de uma peça teatral sobre as descobertas científicas.	A atividade tem caráter individual.	30 min

Seção 3 – Os alquimistas estão chegando.

Páginas no material do aluno



326 – 328

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Alquimia	Cópias do material de exercícios.	A atividade pretende, por meio de leitura e interpretação de texto, consolidar a contribuição da Alquimia para a Ciência Química.	A atividade pode ser realizada em grupos de 2 alunos.	30 min
	Alquimia e sua História	Vídeo “Tudo se Transforma, História da Química, Alquimia”, texto copiados, lápis/caneta e borracha.	A atividade pretende sintetizar os objetivos da prática alquímica e como esses processos desembocaram na Ciência Química.	A atividade deverá ser realizada em duplas.	50 min

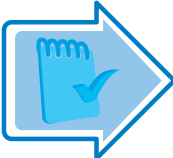
Seção 4 – Enfim a Química!

Páginas no material do aluno


328 – 332

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Lavoisier e a mudança de foco.	Vídeos “Mundos Invisíveis” – Episódios 3 e 4, texto copiados, cartolina e canetinhas hidrocor	A atividade tem o objetivo de ressaltar a contribuição de Antonie Laurent Lavoisier na consolidação da Química como ciência, por meio de vídeos e confecção de cartazes.	A atividade pode ser realizada em grupos de 4 alunos.	50 min
	Antes e Depois	Somente o computador e o “Datashow”	A atividade visa comparar o antes e o depois das descobertas de Lavoisier.	A atividade pode ser realizada em grupos de 4 alunos.	60 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.	40 min

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Química, onde estás?	Televisão ou “datashow”, computador, cartolinas brancas ou coloridas, revistas e jornais, canetinhas hidrocor, lápis de cor, tesouras e cola branca	Esta atividade tem por objetivo desenvolver a visão de que a ciência química encontra-se sempre presente em nosso cotidiano.	A atividade envolverá pequenos grupos de aproximadamente 4 alunos.	40 min.

Aspectos operacionais

Acomode confortavelmente sua turma para que todos possam assistir ao vídeo “Um dia sem Química”: <http://www.youtube.com/watch?v=aFaw4Pfw5nk>

Para ampliar a visão de nossos alunos sobre o tema desta atividade, sugerimos para após a apresentação do vídeo a leitura (individual ou em grupo) do texto: “Química a serviço da humanidade”. Esse texto encontra-se disponível em Cadernos Temáticos da revista *Química Nova na Escola* – Química Vida e Meio Ambiente, e relaciona a Química como uma ciência que interfere diretamente no desenvolvimento de tecnologias que nos beneficiam. O texto também pode ser encontrado no seguinte *endereço eletrônico*: http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/05/quimica_a_servico_da_humanidade.pdf

Após a leitura, que tal levantar algumas questões sobre o tema? Por exemplo:

- Existe algo sem Química?
- Alguns produtos de beleza garantem estar isentos de Química, isto é verdade?
- Por que muitas pessoas associam a Química a algo prejudicial?
- A Química é realmente perigosa?
- Onde podemos encontrar um pouco de Química na sua cozinha?

A seguir, cada grupo deve receber uma cartolina, tesoura, colas, canetas hidrocor, lápis de cor, revistas e jornais. Os grupos devem ser orientados a confeccionar cartazes com figuras encontradas nessas revistas e jornais disponibilizados, que indicam a presença da Química. Oriente cada grupo a indicar com setas, nas figuras, os locais onde pensam encontrar a Química. Observe os raciocínios utilizados e interfira apenas naqueles que se mostrarem totalmente incorretos.

Ao final, peça a cada grupo de eleja um representante para a apresentação do cartaz confeccionado à turma. Estimule os(as) alunos(as), após o momento da apresentação, a encontrar outros ambientes que contenham “Química”, mas que não foram destacadas pelo grupo que o apresentou.

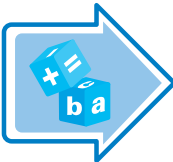
Aspectos pedagógicos

É importante que você, professor(a), abranja o máximo de situações e objetos possíveis, para que o aluno tenha clareza de que a Química encontra-se em toda e em qualquer parte. Na confecção de cartazes, questione sobre figuras/imagens que possuem mais de uma “parte” formada por Química. Assim a vemos na natureza e nas criações dos homens que podem até mesmo alterar a paisagem urbana através dela. Entendemos que essa atividade seja uma ótima oportunidade para que nossos alunos percebam a importância fundamental da Química. Mãos à obra!

Seção 1 – Será apenas uma fogueira?

Página no material do aluno

320 – 324

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	O que é um modelo?	Papel ofício e imagens de diferentes animais (escolhidos pelo professor)	A atividade utiliza a elaboração de um desenho a partir de uma imagem/foto para compreensão do conceito de modelo.	A atividade pode ser realizada em grupos de 4 alunos.	30 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), no planejamento para a execução desta atividade, você deverá ter uma noção do número de grupos que serão formados na classe, pois para cada um deles deverá ser entregue a imagem de algum animal. Não se esqueça de que neste momento de organização, você precisa separar imagens de alguns animais, como por exemplo papagaio, cachorro, leão, gato, peixe etc. Já na sala de aula, inicialmente, separe a turma em grupos de 4 alunos. Distribua folhas de papel ofício para todos os integrantes do grupo. Tendo feito isso, distribua a cada grupo a imagem do animal.

Aspectos pedagógicos

Como ponto de partida, você pode pedir para que todos os alunos desenhem o animal escolhido para seu grupo.

Após algum tempo, sugerimos que escolha um dos alunos do grupo e pergunte:

- O que você fez neste papel? Cada aluno dará como resposta o nome de seu animal, como: “É um cachorro, professor!”. E então você, professor, prossegue a atividade com a segunda pergunta.
- Você pode, por favor, dar-me um pelo/pena/nadadeira deste animal? Muito provavelmente, os alunos responderão que não, já que o animal desenhado não é, de fato, o próprio animal. É simplesmente uma representação dele. E, você, professor(a), prossegue com o terceiro questionamento.
- No papel há, então, uma representação deste animal? Os alunos, provavelmente, responderão que sim.


Entendemos que a partir deste último questionamento é interessante que você esclareça a necessidade da existência de modelos. Grande parte de seus alunos terão dificuldades de desenhar com maior riqueza de detalhes o animal pedido, mas insista para que tentem realizar a tarefa com o maior empenho. Conduza o assunto de forma a indicar que a ciência também trabalha através de modelos. E que as representações também foram utilizadas por químicos, como o francês Antoine Lavoisier, um importante cientista precursor da química moderna.

Aproveite este momento para destacar que Lavoisier esforçou-se bastante para que a ciência desenvolvesse-se no campo experimental. Colocando em prova fatos naturais por meio de experiências, pesquisa e observação; refutando, assim, a Teoria dos Quatro Elementos, proposta por Empédocles. No Tratamento Elementar da Química, Lavoisier estabelece que “em todas as operações da arte e da natureza nada é criado; existe uma quantidade igual de matéria antes e depois do experimento”. Seus métodos experimentais permitiram formular teorias, analisar o mundo que nos cerca de maneira diferente e reformular as bases para um novo modelo de pesquisa científica.

Seção 1 – Será apenas uma fogueira?

Página no material do aluno

320 – 324

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Quatro elementos, onde estão?	Projetor com DVD ou computador e som. Textos copiados para distribuição em sala	A atividade utiliza um vídeo indicado no material do aluno que traz imagens onde poderão ser identificadas as qualidades dos elementos que compõem a matéria, assim como os elementaristas.	A atividade pode ser realizada por grupos de 3 alunos.	40 min.

Aspectos operacionais

Para iniciar sua aula, professor(a), utilize o vídeo indicado pelo Boxe Multimídia, na página 11 do material do aluno. Faça uma breve discussão e, destaque a composição dessa teoria contida no esquema. Em seguida, distribua o material para os trios que, neste momento, já devem estar formados e intervenha, quando necessário, na resolução da atividade proposta no material impresso. Esse material encontra-se logo a seguir. Colocamos duas opções desse material (Folha de Atividades A e B).

Aspectos pedagógicos

Professor(a), o vídeo exibido mostra de maneira bem simples a teoria dos quatro elementos, enunciada pelo filósofo Empédocles. Promova uma discussão sobre o tema abordado no vídeo e procure explorar as ideias defendidas pelos elementaristas. Para complementar este momento, achamos interessante que seja esquematizado no quadro o diagrama que representa as quatro qualidades da matéria e seus pares de elementos correspondentes (que também se encontram na página 11 do material do aluno). Ao final, forme grupos de trabalho de no máximo três estudantes e distribua o material impresso a cada trio. Inicie esta parte da aula assim: “Imaginem-se como um elementarista na Grécia Antiga...” e leiam o item descrito no material copiado. Para encerrar, corrija a atividade, pedindo aos alunos que leiam suas respostas. Discuta-as, ainda que incorretas, proporcionando um momento agradável e de muita reflexão.

Folha de Atividades A – Quatro elementos, onde estão?

Nome da Escola: _____

Nome: _____

Quais elementos e qualidades podem ser encontrados nas seguintes imagens?



1 – Plantações

Fonte: <http://www.sxc.hu/photo/1407282>



2 – Água aquecendo numa panela

Fonte: <http://www.sxc.hu/photo/732685>



3 – Balão voando (aqueles que carregam pessoas)
 Fonte: <http://www.sxc.hu/photo/998691>



4 – Fogueira de São João
 Fonte: <http://www.sxc.hu/photo/1404809>

Folha de Atividades B – Quatro elementos, onde estão?

Nome da Escola: _____

Nome: _____

Quais elementos e qualidades podem ser encontrados nas seguintes imagens?



1 – Terrário
 Fonte: <http://www.flickr.com/photos/oskar-87jk/4728491885/sizes/m/in/photostream/>



2 – Peixes nadando no oceano
 Fonte: <http://www.sxc.hu/photo/748081>



3 – Nuvens
 Fonte: <http://www.sxc.hu/photo/1421859>

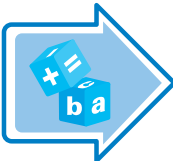


4 – Queimadas
 Fonte: <http://www.sxc.hu/photo/1404511>

Seção 2 – “Dust in the Wind. All we are is dust in the Wind”
(Poeira ao vento. Tudo que somos é poeira ao vento.”
Música do grupo Kansas).

Página no material do aluno

324 – 326

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	O “primeiro” átomo	Cópias do material de exercícios	Essa atividade utiliza-se da interpretação do texto “O Átomo por Demócrito e Leucipo” para solidificar a compreensão sobre os primórdios do pensamento atomista.	A atividade pode ser realizada em duplas	30 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), para iniciar a atividade, divida a turma em duplas e em seguida distribua as cópias do material de exercícios que se encontra a seguir. Limite um tempo para sua resolução e ao final resolva e discuta os temas dos itens com a turma. Oriente-os para que haja cooperação entre os membros da dupla.

Aspectos pedagógicos

No momento da correção das atividades, estabeleça um debate e peça que todos os estudantes manifestem-se. Entretanto, para que não haja desinteresse e/ou opiniões repetitivas, sugerimos que faça perguntas do tipo:

- Alguém respondeu diferente? Como você respondeu?
- E você? Tem algo a acrescentar a resposta do colega?

Assim, professor(a), você perceberá que as falas dos estudantes não coincidirão e os alunos se sentirão mais à vontade e incentivados a ouvir, refletir e participar da dinâmica da aula. Procure explorar ao máximo os comentários dos alunos!

Folha de Atividades – O “primeiro” átomo

Nome da Escola: _____

Nome: _____

Leia o texto abaixo.

O ÁTOMO POR DEMÓCRITO E LEUCIPO

Nós “nadamos” em uma piscina de átomos. Eles estão em todos os lugares a nossa volta. O átomo é composto basicamente por um núcleo, formado por nêutrons e prótons, e por elétrons que permanecem em uma constante rotação em torno do núcleo atômico. Os nêutrons apresentam carga elétrica neutra, os prótons carga elétrica positiva e os elétrons carga elétrica negativa. Para ver o átomo de uma bola, seria preciso aumentá-la até o tamanho de um planeta, como a Terra, por exemplo, e o átomo seria do tamanho de uma uva. Aumente essa uva (átomo) até o tamanho de um prédio de 15 andares, dessa forma o núcleo do átomo seria do tamanho de um grão de sal. Quaisquer partículas no interior do átomo seriam grãos de poeira e o resto seria apenas espaço. Até o fim do século XIX, acreditava-se que o átomo era a menor parte da matéria. Porém descobrimos que o átomo era formado por prótons, elétrons e nêutrons. As primeiras ideias do átomo surgiram na Grécia antiga, por volta de 400 a.C. com Demócrito. Foi ele quem chegou a dizer que a matéria era composta por pequenas partículas, e essas ganharam o nome de átomo, ou indivisível. Caminhando pelas areias do mar Egeu, Leucipo, filósofo grego, disse ao seu discípulo Demócrito: Olhe para esta areia, se você a observar de um lugar distante você a verá como um imenso corpo, contínuo. Mas se você a olhar de perto, como agora, você verá que ela é composta por milhares de partículas. O Universo é assim”.

Essa era uma ótima observação de Leucipo, porém Demócrito interrompeu o pensamento do mestre: “Mas, se tudo no Universo é assim, o que podemos dizer sobre a água que mesmo olhando de perto é um corpo contínuo?”. Nesse momento, Leucipo respondeu ao seu discípulo: “Muitos veem, mas não enxergam. Essas pessoas que não enxergam estão na escuridão, afastadas do conhecimento. Todos os materiais do Universo são compostos por partículas com um vácuo entre elas. Tais partículas são tão pequenas que mesmo de perto não podemos vê-las. Mas eu creio que no futuro os homens poderão enxergar essas partículas. Ensine as pessoas, e aquelas que acreditarem encontrarão as respostas a qual procuram sobre o Universo”.

Bom, lendo isso podemos dizer que Leucipo estava certo quando a sua ideia a respeito do Universo e seu raciocínio a respeito dos corpos foi inteligente. Você olha para algo e o vê como um corpo contínuo, mas a verdade é que esse algo é formado por átomos e entre esses átomos existe um vazio, assim como tudo no mundo em que vivemos.

Disponível em: <http://www.recantodasletras.com.br/artigos/2757721>, acessado em 11 abril de 2013 e adaptado para fins didáticos.

Agora que você já conhece um pouco mais sobre o átomo, responda aos itens a seguir:

1. Quem desenvolveu a primeira ideia de átomo?

2. O que significa a palavra átomo?

3. O que Leucipo quis dizer no pensamento abaixo?



Olhe para esta areia, se você a observar de um lugar distante você a verá como um imenso corpo, contínuo. Mas se você a olhar de perto, como agora, você verá que ela é composta por milhares de partículas.

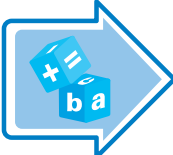


4. Quais informações temos hoje sobre o átomo, que Leucipo e Demócrito não possuíam?

Seção 2 – “*Dust in the Wind. All we are is dust in the Wind*”
(Poeira ao vento. Tudo que somos é poeira ao vento.”
Música do grupo Kansas).

Página no material do aluno

324 – 326

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Uma festa no céu!	Folha de atividades	A atividade utiliza-se da leitura e interpretação de uma peça teatral sobre as descobertas científicas.	A atividade tem caráter individual.	30 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 um trecho bem leve e surreal, pois não aconteceu de fato, retirado da *Química Nova na Escola*, disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc25/rsa03.pdf>. Nele várias figuras de renome do universo da Química expressam a sua opinião sobre o atomismo e a evolução dos conhecimentos ao longo do tempo. Uma ótima oportunidade para trabalhar as mudanças que ocorreram e ainda ocorrem no meio científico, e instigar a sua turma para o que virá ao longo do curso. Esperamos que goste! 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 os comentários que aparecem. Explique que em todo espetáculo teatral, a leitura tal qual farão é realizada inicialmente!

Folha de Atividades – Uma festa no céu!

Nome da Escola: _____

Nome: _____

Uma festa ocorria lá no céu no dia do Químico! Vamos dar uma espiadinha nesse trecho que selecionamos para você? Alguns nomes citados já são velhos conhecidos, outros virão no tempo certo...

(...) **Bohr** : É isso aí. Foi assim que cientistas chegaram à ideia atual do átomo. Que, até agora, funciona muito bem.

Aproximam-se os gregos Demócrito, Leucipo e Herão, alegres, tocando flauta, quando ouvem falar na palavra átomo, chegam perto.

Bohr: Vejam, aquele lá não é o grego Demócrito, que acreditava que a natureza era constituída por átomos?

Leucipo: Quem são vocês? Sobre o que vocês estão falando?

Demócrito (Olhando para Leucipo): Leucipo, eu acho que ouvi a palavra átomo.

Bohr: Isso mesmo. Nós estávamos comentando como foi criada a ideia atual do átomo.

Demócrito: Atual? Essa ideia, Leucipo e eu, entre outros, defendemos há milhares de anos. Não é Herão?

Herão: Eu a defendi, ferozmente, tempos depois, mas os defensores dos quatro elementos – terra, fogo, ar e água – como formadores de todas as coisas, venceram.

Leucipo: A nossa ideia era materialista e as religiões eram muito poderosas.

Todos se aproximam.

Lavoisier (olhando para Herão): Desculpem-me, mas não estou reconhecendo o senhor.

Herão: Sou Herão, de Alexandria, vivi no primeiro século após Cristo. Sou um defensor do átomo. Descobri também que o ar ocupa lugar no espaço e que pode ser comprimido. E assim inventei a máquina a vapor.

Boyle: Não é possível! Outro querendo me anteceder em uma descoberta que foi minha.

Dalton: É verdade. Milhares de anos depois, descobrimos tudo de novo, mas, dessa vez, de uma forma diferente, por isso, mais sólida, mais convincente, por meio de experimentação.

Demócrito: No entanto, não precisamos concretizar um fato para saber que ele é verdadeiro. Os homens são dotados de inteligência e podem imaginar teorias corretas.

Priestley: A ciência funciona assim: nós observamos um fato, propomos uma teoria e depois temos que comprová-la experimentalmente.

Bohr: As coisas não são bem assim. Muitas teorias não só explicam, muito bem, as observações como até anteceder estas. A prova está aí: os gregos, há milhares de anos, propuseram uma ideia de átomo que, de fato, não era muito diferente da proposta feita há cerca de duzentos anos. Hoje, a ideia de ciência está sendo revista. A experimentação não é mais considerada imprescindível." (...)

Texto adaptado de Uma festa no céu- Peça de teatro/ *Química Nova na Escola*, 2007, 25: 31-33.

Depois dessa festa, que tal pensar a respeito dela?

1. Quem são os gregos citados no texto?

2. O que estava sendo comentado pelos outros cientistas quando os gregos entraram em cena?

3. Por que Boyle ficou estressado com o comentário de Herão?

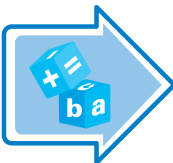
4. O que Dalton concluiu, observando os comentários dos gregos e de outros cientistas renomados?

5. Você concorda com o comentário final de Bohr? Por quê?

Seção 3 – Os alquimistas estão chegando.

Páginas no material do aluno

326 – 328

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Alquimia	Cópias do material de exercícios.	A atividade pretende, por meio de leitura e interpretação de texto, consolidar a contribuição da Alquimia para a Ciência Química.	A atividade pode ser realizada em grupos de 2 alunos.	30 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), divida a turma em duplas e distribua as cópias do material de exercícios. Ao final, resolva os itens e discuta os temas não respondidos e/ou mais pertinentes.

Professor(a), para ampliar seu conhecimento sobre o tema Alquimia, indicamos alguns breves textos nos seguintes sites:

<http://www.colegioweb.com.br/quimica/o-que-e-alquimia.html>

http://www.cdcc.usp.br/ciencia/artigos/art_25/alquimia.html

Aspectos pedagógicos

No momento de resolução da atividade proposta, mantenha-se atento quanto às necessidades e dúvidas que possam surgir. Professor(a), oriente a cooperação entre os membros da dupla. Ao final dos 30 minutos estabelecidos, corrija as respostas dadas. Explore cada item, intervindo com o motivo pelo qual se adéquam ou não a resposta correta.

Folha de Atividades Alquimia

Nome da Escola: _____

Nome: _____

I – Leia o texto abaixo.

“

Alquimia

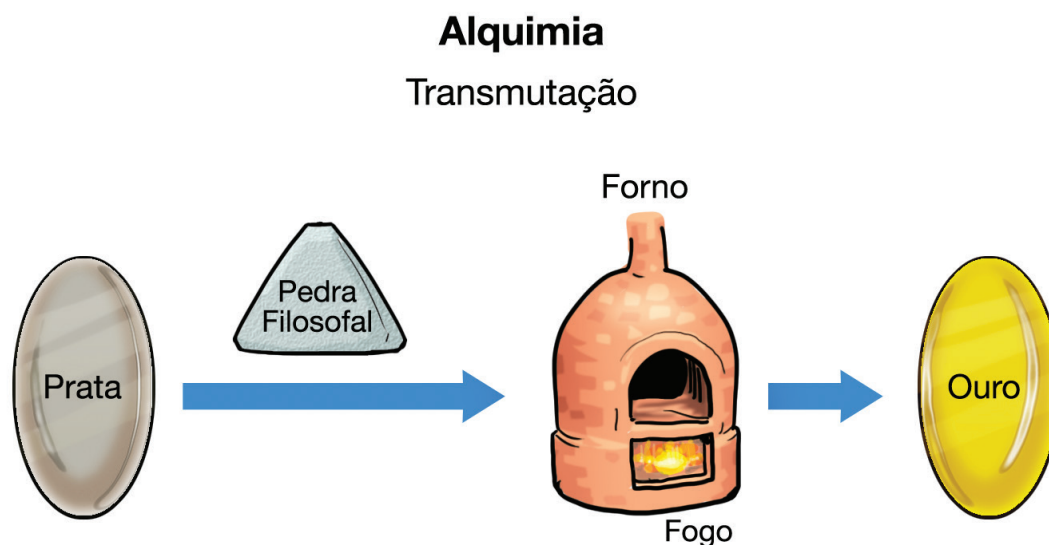
A palavra alquimia deriva do termo árabe *al-khīmiya*, que significa química. Esta ciência primitiva nasceu na Idade Média, defendia a crença de que há quatro elementos básicos (fogo, ar, terra e água) e três essenciais (sal, enxofre e mercúrio). Os seguidores desse princípio ficaram conhecidos como alquimistas.

Uma das ideias defendidas pelos alquimistas era a de que todos os metais evoluem até se tornarem ouro. Seria possível acelerar este processo em laboratório a partir de procedimentos químicos, como o aquecimento, por exemplo, e assim converter metais comuns em preciosos. A substância mágica que transmutaria metais era chamada de “pedra filosofal”.

A evolução da ciência mostrou que os alquimistas estavam errados quanto à obtenção de ouro. Mas não podemos desprezar o trabalho desses ancestrais, pois através de experimentos descobriram diversas substâncias e ainda colaboraram com a invenção de aparelhos instrumentais de laboratório, como, por exemplo, o banho-maria, ainda usado para aquecer misturas lentamente.

”

A imagem a seguir representa os conceitos da pedra filosofal.



A alquimia defendia a transmutação: transformar metais comuns (como a prata) em preciosos (como o ouro). Outro objetivo dos alquimistas era criar um elixir, uma poção ou um metal capaz de curar todas as doenças e ainda proporcionar a imortalidade.

(Disponível em: <http://www.brasilecola.com/quimica/alquimia.htm>, acesso em: 26 abril de 2013)

Responda às questões que se seguem de acordo com as informações contidas neste texto.

1. Em que os alquimistas acreditavam?

2. Segundo os alquimistas, como seria possível transformar metais em ouro?

3. Explique o processo envolvido, representado pela imagem que aparece no texto.

4. O que os alquimistas pretendiam com a transmutação?

5. Qual foi a contribuição da Alquimia à Ciência Química?

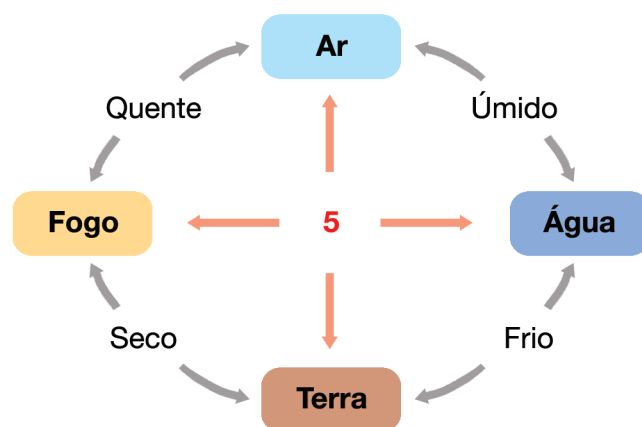
6. Qual seria a função do elixir que os alquimistas gostariam de ter criado?

II – Leia o trecho abaixo e responda à questão se segue.



O Alquimista, durante os passos que o conduzirão à recompensa final (*Digna Merces Labore*, Trabalho Dignamente Recompensado), sabe que o calor do fogo é temperado pela friúra do ar, e a secura da terra é neutralizada pela umidade da água. Sabe também que os quatro elementos e essas quatro propriedades estão relacionados conforme abaixo são apresentados.





Trecho e figura extraídos do site <http://paxprofundis.org/livros/alquimia/alquimia.htm> em 06 de abril de 2013.


1. O fundamento desse conceito alquímico tem por base ideias enunciadas por:

- a. Demócrito;
- b. Empédocles;
- c. Lavoisier;
- d. Priestley.

Seção 3 – Os alquimistas estão chegando.

Páginas no material do aluno

326 – 328

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Alquimia e sua História	Vídeo “Tudo se Transforma, História da Química, Alquimia”, texto copiados, lápis/caneta e borracha.	A atividade pretende sinalizar os objetivos da prática alquímica e como esses processos desembocaram na Ciência Química.	A atividade deverá ser realizada em duplas.	50 min.

Aspectos operacionais

Esta atividade possui dois momentos. No primeiro, a turma não necessariamente precisa estar dividida em duplas, pois nela haverá sondagem de conhecimentos prévios do aluno sobre o tema Alquimia. Depois haverá a apresentação do vídeo “Tudo se Transforma, História da Química, Alquimia” produzido pela PUC-Rio que encontra-se no site http://condigital.ccead.puc-rio.br/condigital/index.php?option=com_content&view=article&id=390&Itemid=91 ou no youtube no endereço digital <http://www.youtube.com/watch?v=12MXsViD6Sk> Esse vídeo possui cerca de 13 minutos. Já no segundo momento, as duplas já devem ser formadas, pois por agora, você, professor(a), colocará a música “Os alquimistas estão chegando”, de Jorge Ben Jor, seja somente para ouvi-la, ou por meio do clipe da música que encontra-se no endereço <http://www.youtube.com/watch?v=PTeLOZ4kLWU>. Para que todos acompanhem, sugerimos que distribua o texto da música copiado (que pode ser conseguido facilmente na internet). Nesta folha, haverá também algumas perguntas que deverão ser respondidas pela dupla após a execução da música.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), você poderá iniciar sua aula, perguntando aos alunos se já ouviram falar sobre os Alquimistas e o que eles faziam. Este é um momento de sondagem, somente para que saibamos que tipo de conhecimentos prévios os alunos possuem sobre o tema. Esclareça aos alunos que após a apresentação do vídeo, o assunto voltará a ser discutido e que será possível nesse momento perceber se os conceitos levados por eles estavam ou não corretos. Apresente o vídeo a seguir. Após a apresentação, você pode retomar a interação com seus alunos e levantar os seguintes questionamentos:

- Quem foram os alquimistas? As respostas dadas antes do vídeo, mantêm-se ou não? Bem, provavelmente, professor(a), na discussão inicial os alunos devem ter pontuado os alquimistas como feiticeiros e magos. Complemente, se necessário, que foram pessoas que queriam entender como a natureza transformava-se, com esperança de tirar algum proveito sobre esses conhecimentos, tal como a busca pela pedra filosofal. Não possuindo sequer um caráter de ciência...
- O que seria a pedra filosofal? Por curiosidade, neste ponto do assunto, os alunos podem responder corretamente, dizendo que é uma substância rudimentar, utilizada para transformar qualquer material metálico em ouro.
- Por que os alquimistas eram perseguidos e até mesmo mortos? Várias respostas devem ser levantadas, mas o viés delas deve estar associado ao fator místico que a sociedade inseria na prática alquímica.
- Para a sociedade, como era a prática da Alquimia? Os alunos devem apontar associações a deuses demoníacos e que os alquimistas evocavam divindades favoráveis as suas experiências.
- O vídeo também comenta sobre o termo HERMÉTICO que é referente ao Deus Hermes. A que se refere esse termo? As respostas devem girar em torno de “ fechado, sem comunicação com algo externo”, significando, então, algo inacessível. Sugerimos que complemente, indicando que o hermetismo foi uma maneira utilizada pelos alquimistas para driblar as perseguições da Igreja católica, durante o período da Inquisição. Dessa forma, valiam-se da utilização de símbolos e textos que não eram compreendidos pelos perseguidores.

- Para os alquimistas, como seria a composição dos objetos? Essa é uma pergunta um pouco mais complexa, mas que também se encontra no vídeo. Caso os alunos não cheguem às respostas, vá dando algumas dicas sobre elas. Libere duas palavras para que eles possam encaixar e elaborar a resposta (são elas, proporção e elementos) Com essa dica, os alunos já podem responder, dizendo que os objetos são formados por meio da composição dos elementos e que através da mudança de proporção entre eles, a matéria também seria modificada, transformando-se em outra.
- Qual foi a contribuição da Alquimia para a Química? Os alunos devem formar respostas que possuam o caráter técnico-laboratorial, cujos métodos e técnicas foram utilizados pela química moderna. A exemplo de técnicas de separação de mistura e com isso descobertas de substâncias como alguns ácidos (sulfúrico e clorídrico, por exemplo) e alguns metais, como chumbo e zinco.
- Através de qual personagem a transição entre a Alquimia e Química ocorreu? Como isso se deu? Os alunos devem, prontamente, falar de Paracelsus. Quanto à segunda pergunta, as respostas devem debruçar-se sobre sua crença em que as essências produzidas pelos métodos alquímicos pudessem auxiliar na cura de algumas doenças. Bem, ao fim desse turbilhão de perguntas e repostas, você terá conseguido traçar o panorama geral da Alquimia. O segundo momento da aula visa organizar as ideias levantadas pela discussão em respostas escritas, norteadas por algumas perguntas produzidas a partir da letra da música “Os Alquimistas estão chegando”, de Jorge Ben Jor. Agora com a sala organizada em duplas e a distribuição do material com a letra da música, e suas respectivas perguntas, coloque a música ou o vídeo clipe. Cante e estimule os alunos a cantarem, proporcionando assim um momento de descontração e receptividade. Ao término, deixe que os alunos interajam e produzam suas repostas. Ao final, corrija a atividade e faça uso das respostas extraídas, complementando-as, quando necessário, com menção da parte do vídeo ou da discussão feita anteriormente. A lista de atividade, com a letra da música de Jorge Ben Jor e os questionamentos levantados sobre o tema, encontram-se logo a seguir.

Folha de Atividades Alquimia e sua História

Nome da Escola: _____

Nome: _____

Leia e cante a música abaixo.



OS ALQUIMISTAS ESTÃO CHEGANDO
Jorge Ben Jor

[...]

São pacientes, assíduos

E perseverantes

Executam

Segundo as regras herméticas

Desde a trituração, a fixação

A destilação e a coagulação...

Trazem consigo, cadinhos

Vasos de vidro

Potes de louça

Todos bem e iluminados

[...]

(Trecho da música. Disponível em: <<http://letras.mus.br/jorge-ben-jor/86418/>>. Acesso em: 07 abr. 2013).



Agora que você já soltou sua voz, responda às seguintes perguntas que se seguem.

1. Para o autor da música, quem são os alquimistas?

2. Quais são as técnicas alquímicas, mencionadas na letra dessa música?

3. Quais materiais utilizados nas técnicas alquímicas foram mencionados na letra dessa música?


4. O que o autor da música quis dizer com o trecho “Executam /Segundo as regras herméticas”?

5. Descreva, brevemente, nas linhas a seguir, de que forma a Alquimia contribuiu para o surgimento da Química.

Seção 4 – Enfim a Química!

Páginas no material do aluno

328 – 332

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Lavoisier e a mudança de foco.	Vídeos “Mundos Invisíveis” – Episódios 3 e 4, texto copiados, cartolina e canetinhas hidrocor	A atividade tem o objetivo de ressaltar a contribuição de Antonie Laurent Lavoisier na consolidação da Química como ciência, por meio de vídeos e confecção de cartazes.	A atividade pode ser realizada em grupos de 4 alunos.	50 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), essa atividade apresenta dois momentos. No segundo momento, haverá a necessidade de separar os alunos em grupos de 4 alunos (fica a seu critério separá-los no primeiro momento ou somente no segundo). Também sugerimos, uma intervenção entre a apresentação do primeiro (Mundos Invisíveis – Episódio 3) e do segundo (Mundos Invisíveis – Episódio 4) vídeo. Trabalhe da forma que seja mais interessante para sua realidade na sala de aula!

Procure estar ciente se há murais na escola para que o material confeccionado nessa aula seja afixado neles. Em classe, primeiro, coloque os vídeos “Mundos Invisíveis” episódio 3 e em seguida o 4. Esses vídeos encontram-se respectivamente nos seguintes endereços eletrônicos: <http://www.youtube.com/watch?v=mchmGTja58k> e <http://www.youtube.com/watch?v=W74FnRDa-o8>.

Após a exibição dos vídeos, levante alguns questionamentos para que o tema da aula seja fomentado. A seguir, distribua uma cartolina por grupo e peça-os para listar características que envolvam o personagem Lavoisier. Depois de pronto, um aluno de cada grupo deve comentar sobre seu cartaz. Sugerimos que o mesmo fique exposto no mural da sala ou da escola.

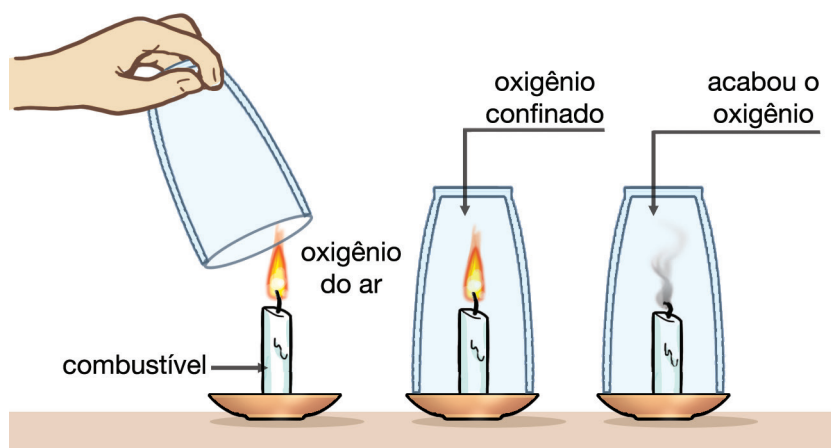
Aspectos pedagógicos

Após o momento de apresentação dos vídeos, deixe claro que o primeiro deles (Mundos Invisíveis – Episódio 3) é, em grande parte, um lembrete dos assuntos já desenvolvidos em aula anterior, mas que da metade para o final desse vídeo há informações novas (pergunte aos alunos quais seriam elas). Suas respostas devem ser em volta da figura de Boyle. Se não, induza-os a pensar qual personagem novo aparece nessa história. Aproveite esse personagem e explore os questionamentos a seguir:

- O que Boyle achava sobre a Alquimia? As respostas devem insinuar que Boyle entendia que a Alquimia havia descoberto fatores importantes sobre os fundamentos da natureza. Porém esse método era meramente qualitativo e questionável, devendo, portanto, ser mais palpável por meio de precisão matemática.
- Como o trabalho de Boyle interferiu na transição da Alquimia para a Química? Os alunos devem responder que Boyle começava a deixar de lado objetos chamados de não científicos, como animais mortos, do processo experimental. Transformando assim, os métodos alquímicos em uma ciência experimental mais precisa. Boyle também começou a perceber que a teoria dos 4 elementos, até então muito utilizada pela Alquimia, era simplista demais para justificar os processos fenomenológicos, focando, assim, seus estudos para as características dos gases.

Para o segundo vídeo (Mundos Invisíveis – Episódio 4), mas ainda no primeiro momento da aula, mantenha o espírito de interação com os alunos, ainda por meio de perguntas e respostas.

- Por que Lavoisier é considerado por muitos o “pai” da Química moderna? Espera-se que os alunos atentem para fatos importantes, como o papel do oxigênio na respiração, a utilização da balança e o experimento controlado.
- Como Lavoisier explicava a queima de materiais? Os alunos lembrarão do oxigênio, mas talvez não do experimento realizado por Lavoisier, se possível, faça-o em sala. Ele é de fácil execução, basta uma vela, palitos de fósforo e um copo preferencialmente de vidro transparente. Acenda uma vela e “tampe-a” com o copo, como no esquema a seguir. Com o tempo, a chama se apaga.

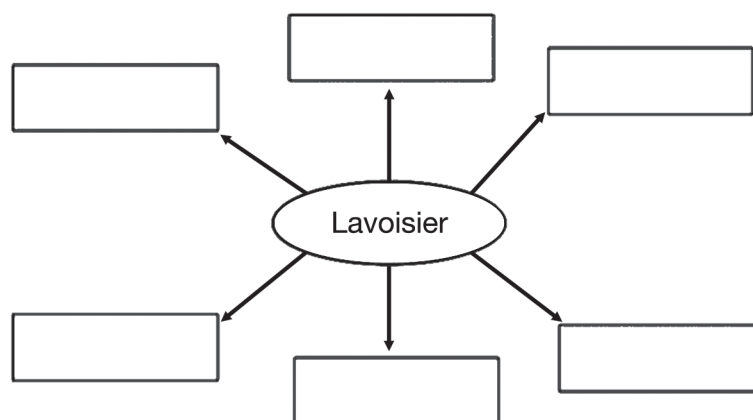


Esclareça que a chama apaga devido ao consumo de gás oxigênio. Ao consumir todo o oxigênio, não há mais como manter a combustão (queima).

- O que Lavoisier publicou em seu livro? Os alunos deverão mencionar que nesse livro Lavoisier descreve a descoberta de 33 novos elementos, sendo um deles o oxigênio, refutando assim a teoria dos 4 elementos. Esclareça que por meio desses estudos Lavoisier também percebeu que a matéria não surge e nem é destruída, mas somente se modifica.
- Apesar das grandes contribuições, Lavoisier morreu e não conseguiu responder o motivo pelo qual a matéria não se destrói, sendo somente transformada. O que há de essencial na matéria somente foi descoberto por Dalton. Segundo ele, de que a matéria é formada? Esperamos que todos os alunos respondam: De átomos!

E então, professor(a), infelizmente, diga a eles que isso é papo para outra unidade!!! E que o momento agora é para a execução de uma atividade.

Para isso, distribua uma cartolina por grupo e peça para que, como num fluxograma, os alunos escrevam no meio da cartolina o nome Lavoisier e a partir dele escrevam contribuições dadas por esse cientista ao processo de transição para formação da ciência Química – similarmente ao esquema abaixo.




Se necessário, retome o vídeo para o esclarecimento de algumas dúvidas. Quando todos terminarem a tarefa, peça para que cada um do grupo apresente seu trabalho. E por fim, sugerimos que os afixe no mural da sala ou da escola.

Seção 4 – Enfim a Química!

Páginas no material do aluno

328 – 332

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Antes e Depois	Somente o computador e o projetor.	A atividade visa comparar o antes e o depois das descobertas de Lavoisier.	A atividade pode ser realizada em grupos de 4 alunos.	60 min.

Aspectos operacionais

No projetor, coloque a primeira figura (Figura A) em exibição para os alunos. Alguns comentários e questionamentos deverão ser propostos tanto por você quanto pelos alunos. Mostre por fim, a segunda figura (Figura B), e da mesma forma, trabalhe com as conexões e diferenças que existem entre as duas figuras que disponibilizamos a seguir:

FIGURA A



Disponível em: <http://cantinhocfq.blogspot.com.br/2009/05/lavoisier-considerado-o-pai-da-quimica.html>, acessado em 28 abril de 2013.

FIGURA B



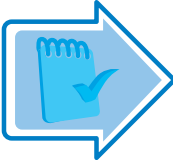
Disponível em: http://cantinhocfq.blogspot.com.br/2009_05_01_archive.html, acessado em 08 abril de 2013.

Aspectos pedagógicos

Professor(a), ao demonstrar a figura A para os seus alunos, crie um ambiente de interação sobre o tema da charge apresentada. Sugerimos alguns questionamentos que podem ser levantados no momento da exibição dessa primeira figura, são eles:

- Quem é o personagem que se encontra em evidência no texto da charge? É bem provável que os alunos respondam que trata-se de Lavoisier.
- Quem foi Lavoisier? Ao realizar esta pergunta, os alunos possivelmente recorrerão a figura e retirarão da própria charge a frase-resposta: “(Aquele) que propôs um plano de trabalho para a Química”. Neste momento, professor(a), utilize a resposta deles como pergunta.
- O que seria propor um plano de trabalho para a Química? Por meio do senso comum, os alunos indagarão que seria uma maneira de organizar o trabalho realizado na Química. Neste momento, a pergunta pode até parecer óbvia, professor(a), mas é neste ponto que devemos deixar claro para nossos alunos que no século XVIII, a ciência encontrava-se em transição do simples qualitativo (observação) para o quantitativo, partindo para algo de maior precisão. Simultaneamente um grande número de novas descobertas pressionavam a construção de uma nomenclatura funcional e generalizada. E a notação para formalização de um sistema prático tornou-se um fator importantíssimo para o progresso da ciência, pois nomes como “manteiga de arsênico” e “óleo tártaro por desfalecimento” eram estranhos e podiam confundir os químicos mais estudiosos.

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.	40 min.

Aspectos operacionais

Professor(a), distribua o material e solicite 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: _____

Leia o texto abaixo.

ENCONTRADOS ALTOS NÍVEIS DE MERCÚRIO NA ATMOSFERA SOBRE O MAR MORTO

Em hebraico, o Mar Morto é chamado Yam ha-Melah, o “mar de sal”. Novas medições mostram que o sal do mar tem efeitos profundos na química do ar sobre a superfície. A atmosfera sobre o Mar Morto, determinaram pesquisadores, está repleta de mercúrio oxidado. Alguns dos mais elevados níveis de mercúrio oxidado já observados fora das regiões polares existem ali. Os resultados aparecem na revista *Nature Geoscience*. Na pesquisa, o cientista Daniel Obrist e colegas dos EUA e Israel mediram vários períodos de níveis atmosféricos extremamente altos de óxidos de mercúrio.

O mercúrio existe na atmosfera em estado puro ou oxidado. É emitido por vários processos, tanto naturais quanto provocados pelo homem, e pode ser convertido de uma forma para a outra na atmosfera. Altos níveis de mercúrio oxidado são preocupantes, disse Obrist, porque essa forma se deposita rapidamente sobre o meio. A deposição atmosférica é o principal modo pelo qual o mercúrio, uma poderosa neurotoxina, chega aos ecossistemas. Uma vez depositado, o mercúrio pode acumular-se na cadeia alimentar, atingindo altos níveis, que podem prejudicar a saúde humana, principalmente por meio de consumo de peixe contaminado.

A observação de altos níveis naturais de mercúrio oxidado tinham sido limitadas à atmosfera polar. Agora, segundo Obrist, “encontramos um empobrecimento quase completo de mercúrio elemental e a formação de algumas das taxas mais elevadas de mercúrio oxidado já vistas sobre o Mar Morto, um lugar onde as temperaturas chegam a 45° C. Esse tipo de fenômeno era inesperado fora do frio dos polos. Acreditava-se que o calor impediria o processo.

Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/vidae,encontrados-altos-niveis-de-mercuro-na-atmosfera-sobre-o-mar-morto,647020,0.htm>>. Acesso em: 24 fev. 2013.

1. A Química, assim como os diversos ramos do conhecimento humano, possui uma linguagem específica para expressar seus conceitos. Encontre no texto um exemplo de uma linguagem própria da ciência Química.

2. A Química utiliza os conhecimentos produzidos por outras áreas como ferramentas importantes, utilizando por vezes conceitos matemáticos e físicos, para expressar suas teorias. Retire do texto um fragmento que confirme essa relação da Química com outras ciências.

3. A Química é uma ciência natural e por isso, experimental. Dessa forma, o conhecimento pode ser transmitido, verificado, utilizado e desenvolvido. Encontre no texto um fragmento que expressa o caráter experimental da Química.

4. A Química não se pauta somente em teorias, é também aplicada em nosso cotidiano. De que forma o texto utiliza os conhecimentos produzidos pela Química para compreender o fenômeno que tem ocorrido no Mar Morto?

5. Para que possamos compreender alguns fenômenos que ocorrem na natureza, é preciso considerar que as ciências atuam em conjunto. No texto, há várias evidências que demonstram essa relação entre as ciências, transcreva uma delas.

Gabarito

Atividade: Quatro elementos, onde estão?

Folha de Atividades A

1. Os elementos encontrados na figura são água, terra e ar. E as qualidades são úmido e quente.
2. Os elementos encontrados na figura são água e fogo. E a qualidade é o quente.
3. Os elementos encontrados na figura são fogo e ar. E as qualidades são seco e quente.
4. Os elementos encontrados na figura são terra, água, ar e fogo. E as qualidades são seco e quente.

Folha de Atividades B

1. Os elementos encontrados na figura são água, terra e ar. E as qualidades são úmido e quente.
2. Os elementos encontrados na figura são água e ar. E a qualidade é o frio.
3. Os elementos encontrados na figura são água e ar. E as qualidades são frio e úmido.
4. Os elementos encontrados na figura são terra, água, ar e fogo. E as qualidades são seco e quente.

Atividade: O “primeiro” átomo

1. Demócrito e Leucipo.
2. Indivisível.
3. O aluno deve indicar que a frase indica o quão pequeno é um átomo. E que, na verdade o que observamos são aglomerados de átomos.
4. As informações mais recentes apontam para um átomo com duas regiões (núcleo e eletrosfera) onde cada uma delas é constituída por partículas, como os prótons, nêutrons e elétrons.

Atividade: Uma festa no céu !

1. Demócrito, Leucipo e Herão.
2. Os cientistas comentavam sobre como foi criada a ideia atual do átomo.
3. Porque Herão comentava sobre seus estudos com gases, que também fora estudado por Boyle. Entretanto, Boyle os estudou mais a fundo, provando suas teorias através da experimentação.
4. Dalton percebeu que os assuntos estudados pelos gregos foram também estudados por cientistas como ele. Contudo, as teorias levantadas em seus estudos eram comprovadas por meio de experimentos.
5. Os alunos devem direcionar suas respostas para “Não”, já que Bohr considerava a experimentação não mais imprescindível para a construção de teorias. O caráter experimental é necessário para que atinja-se um conhecimento universal, impedindo a formulação de conceitos equivocados.

Atividade: Alquimia

Parte I

1. Os alquimistas acreditavam na existência de quatro elementos básicos (o fogo, ar, terra e água) e três essenciais (o sal, enxofre e mercúrio).

2. Os metais poderiam ser transformados em ouro, através de procedimentos químicos laboratoriais como aquecimento e com a utilização da chamada “pedra filosofal”.
3. A figura indica a transformação da prata em ouro através da utilização da pedra filosofal como primeiro passo do experimento, seguida de aquecimento.
4. Os alquimistas se utilizavam da transmutação, pois acreditavam ser um processo em que se transformaria qualquer metal em ouro.
5. O legado dos Alquimistas à Química está na descoberta de várias substâncias através da experimentação, além da invenção de aparelhos instrumentais utilizados em laboratório.
6. O elixir teria por objetivo curar todas as doenças e também proporcionar a imortalidade.

Parte II

1. (B)

Atividade: Alquimia e sua História

1. Os alquimistas eram pessoas que se isolavam de uma sociedade para executar experimentos. Eram constituídas por caráter e personalidades bem definidas.
2. Trituração, fixação, destilação e coagulação.
3. Cadinhos, vasos de vidro e potes de louça.
4. O aluno deve responder em cima do termo “hermético” indicando que é aquilo que é fechado, restrito, inacessível. E que, quando associado aos ensinamentos herméticos indicam a restrição do conhecimento a pessoas que fazem parte de um mesmo grupo, nesse caso, os alquimistas.
5. Nesse item o aluno deve responder, de uma forma bem resumida, o que ele entendeu sobre a Alquimia e seus estudos que derivaram a ciência Química.

Atividade avaliativa

Oxidado; óxido de mercúrio.

Esses, professor, são alguns dos exemplos que podem ser retirados do texto.

“...formação de algumas das taxas mais elevadas de mercúrio oxidado...” – Esse trecho refere-se a matemática, pois ao compararmos as taxas, entendemos que possuímos valor maiores e menores e que permitem a comparação.

“...um lugar onde as temperaturas chegam a 45° C.” – Nesse trecho podemos entender como uma linguagem da ciência física, quando nos referimos ao conceito de temperatura, mas também podemos compreender que ao utilizarmos um número estamos nos referindo a uma quantidade expressa matematicamente por meio do próprio número.

Abra para a discussão as respostas dadas por seus alunos, e pondere-as. Nesse momento seria interessante comentar que outras disciplinas poderiam conter referências no texto, tal como a Biologia. Entretanto elas poderiam ter ficado de fora porque o próprio enunciado sugeriu somente a matemática e a química, sugestionando, talvez a respostas dos alunos.

“É emitido por vários processos, tanto naturais quanto provocados pelo homem, e pode ser convertido de uma forma para a outra na atmosfera.”

O trecho indica que a Química baseia-se na observação de acontecimentos naturais e que sua pesquisa envolve a formulação de experimentos em laboratórios, sendo que essa última nos permite, com apurada observação interpretar resultados obtidos pelo próprio experimento.

Por meio do texto podemos perceber, professor, que o texto utiliza-se de técnicas (medir níveis dos óxidos), termos (linguagem própria da ciência química) e conceitos (diferença entre estado puro e oxidado) para que o fenômeno ocorrido no Mar Morto possa ser explicado.

Abaixo algumas respostas que você pode encontrar com seus alunos, professor.

Biologia – “Uma vez depositado, o mercúrio pode acumular-se na cadeia alimentar, atingindo altos níveis, que podem prejudicar a saúde humana, principalmente por meio de consumo de peixe contaminado.”

Geografia – “Alguns dos mais elevados níveis de mercúrio oxidado já observados fora das regiões polares existem ali.”

“A observação de altos níveis naturais de mercúrio oxidado tinham sido limitadas à atmosfera polar.”

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

Jogos no ensino de Química

- http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf

Jogo “Alchemy 2.1”

- <http://games.softpedia.com/get/Freeware-Games/Alchemy.shtml>

Artigo sobre o papel da Química na melhoria da qualidade de vida da população

- http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/05/quimica_a_servico_da_humanidade.pdf

Filme “O céu de Outubro” dirigido por Joe Johnston, com Jake Gyllenhaal e Chris Cooper, 1999.

O filme relata o impacto do lançamento do satélite russo Sputnik sobre a educação científica nos EUA e narra a trajetória de um aluno de uma escola sem perspectivas que, inspirado pelo Sputnik, tem vida mudada através da alfabetização científica.

Texto sobre os átomos

- <http://ensquimica.blogspot.com.br/2008/01/por-que-acreditamos-em-tomos.html>

Tudo se transforma

- <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=27581>

Leucipo

- <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=28223>

Alquimia

- <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=34837>

História da Química

- <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=36900>

Texto: Alquimiando a Química

- <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc01/historia.pdf>

Texto: O alquimista Sendivogius e o salitre

- <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc08/historia.pdf>

Grandes Descobertas da Química

- <http://www.quimica.ufc.br/?q=node/94>

A Química do Fogo

- <http://www.aquimicadascoisas.org/?episodio=a-qu%C3%ADmica-do-fogo>

Anexos

Folha de Atividades A – Quatro elementos, onde estão?

Nome da Escola: _____

Nome: _____

Quais elementos e qualidades podem ser encontrados nas seguintes imagens?



1 – Plantações

Fonte: <http://www.sxc.hu/photo/1407282>



2 – Água aquecendo numa panela

Fonte: <http://www.sxc.hu/photo/732685>



3 – Balão voando (aqueles que carregam pessoas)

Fonte: <http://www.sxc.hu/photo/998691>



4 – Fogueira de São João

Fonte: <http://www.sxc.hu/photo/1404809>

Folha de Atividades B – Quatro elementos, onde estão?

Nome da Escola: _____

Nome: _____

Quais elementos e qualidades podem ser encontrados nas seguintes imagens?



1 – Terrário

Fonte: <http://www.flickr.com/photos/oskar-87jk/4728491885/sizes/m/in/photostream/>



2 – Peixes nadando no oceano

Fonte: <http://www.sxc.hu/photo/748081>



3 – Nuvens

Fonte: <http://www.sxc.hu/photo/1421859>



4 – Queimadas

Fonte: <http://www.sxc.hu/photo/1404511>

Folha de Atividades – O “primeiro” átomo

Nome da Escola: _____

Nome: _____

Leia o texto abaixo.

O ÁTOMO POR DEMÓCRITO E LEUCIPO

Nós “nadamos” em uma piscina de átomos. Eles estão em todos os lugares a nossa volta. O átomo é composto basicamente por um núcleo, formado por nêutrons e prótons, e por elétrons que permanecem em uma constante rotação em torno do núcleo atômico. Os nêutrons apresentam carga elétrica neutra, os prótons carga elétrica positiva e os elétrons carga elétrica negativa. Para ver o átomo de uma bola, seria preciso aumentá-la até o tamanho de um planeta, como a Terra, por exemplo, e o átomo seria do tamanho de uma uva. Aumente essa uva (átomo) até o tamanho de um prédio de 15 andares, dessa forma o núcleo do átomo seria do tamanho de um grão de sal. Quaisquer partículas no interior do átomo seriam grãos de poeira e o resto seria apenas espaço. Até o fim do século XIX, acreditava-se que o átomo era a menor parte da matéria. Porém descobrimos que o átomo era formado por prótons, elétrons e nêutrons. As primeiras ideias do átomo surgiram na Grécia antiga, por volta de 400 a.C. com Demócrito. Foi ele quem chegou a dizer que a matéria era composta por pequenas partículas, e

essas ganharam o nome de átomo, ou indivisível. Caminhando pelas areias do mar Egeu, Leucipo, filósofo grego, disse ao seu discípulo Demócrito: Olhe para esta areia, se você a observar de um lugar distante você a verá como um imenso corpo, contínuo. Mas se você a olhar de perto, como agora, você verá que ela é composta por milhares de partículas. O Universo é assim”.

Essa era uma ótima observação de Leucipo, porém Demócrito interrompeu o pensamento do mestre: “Mas, se tudo no Universo é assim, o que podemos dizer sobre a água que mesmo olhando de perto é um corpo contínuo?”. Nesse momento, Leucipo respondeu ao seu discípulo: “Muitos veem, mas não enxergam. Essas pessoas que não enxergam estão na escuridão, afastadas do conhecimento. Todos os materiais do Universo são compostos por partículas com um vácuo entre elas. Tais partículas são tão pequenas que mesmo de perto não podemos vê-las. Mas eu creio que no futuro os homens poderão enxergar essas partículas. Ensine as pessoas, e aquelas que acreditarem encontrarão as respostas a qual procuram sobre o Universo”.

Bom, lendo isso podemos dizer que Leucipo estava certo quando a sua ideia a respeito do Universo e seu raciocínio a respeito dos corpos foi inteligente. Você olha para algo e o vê como um corpo contínuo, mas a verdade é que esse algo é formado por átomos e entre esses átomos existe um vazio, assim como tudo no mundo em que vivemos.

Disponível em: <http://www.recantodasletras.com.br/artigos/2757721>, acessado em 11 abril de 2013 e adaptado para fins didáticos.

Agora que você já conhece um pouco mais sobre o átomo, responda aos itens a seguir:

1. Quem desenvolveu a primeira ideia de átomo?

2. O que significa a palavra átomo?

3. O que Leucipo quis dizer no pensamento abaixo?

“

Olhe para esta areia, se você a observar de um lugar distante você a verá como um imenso corpo, contínuo. Mas se você a olhar de perto, como agora, você verá que ela é composta por milhares de partículas.

”

4. Quais informações temos hoje sobre o átomo, que Leucipo e Demócrito não possuíam?

Folha de Atividades – Uma festa no céu!

Nome da Escola: _____

Nome: _____

Uma festa ocorria lá no céu no dia do Químico! Vamos dar uma espiadinha nesse trecho que selecionamos para você? Alguns nomes citados já são velhos conhecidos, outros virão no tempo certo...

(...) **Bohr** : É isso aí. Foi assim que cientistas chegaram à ideia atual do átomo. Que, até agora, funciona muito bem.

Aproximam-se os gregos Demócrito, Leucipo e Herão, alegres, tocando flauta, quando ouvem falar na palavra átomo, chegam perto.

Bohr: Vejam, aquele lá não é o grego Demócrito, que acreditava que a natureza era constituída por átomos?

Leucipo: Quem são vocês? Sobre o que vocês estão falando?

Demócrito (Olhando para Leucipo): Leucipo, eu acho que ouvi a palavra átomo.

Bohr: Isso mesmo. Nós estávamos comentando como foi criada a ideia atual do átomo.

Demócrito: Atual? Essa ideia, Leucipo e eu, entre outros, defendemos há milhares de anos. Não é Herão?

Herão: Eu a defendi, ferozmente, tempos depois, mas os defensores dos quatro elementos – terra, fogo, ar e água – como formadores de todas as coisas, venceram.

Leucipo: A nossa ideia era materialista e as religiões eram muito poderosas.

Todos se aproximam.

Lavoisier (olhando para Herão): Desculpem-me, mas não estou reconhecendo o senhor.

Herão: Sou Herão, de Alexandria, vivi no primeiro século após Cristo. Sou um defensor do átomo. Descobri também que o ar ocupa lugar no espaço e que pode ser comprimido. E assim inventei a máquina a vapor.

Boyle: Não é possível! Outro querendo me anteceder em uma descoberta que foi minha.

Dalton: É verdade. Milhares de anos depois, descobrimos tudo de novo, mas, dessa vez, de uma forma diferente, por isso, mais sólida, mais convincente, por meio de experimentação.

Demócrito: No entanto, não precisamos concretizar um fato para saber que ele é verdadeiro. Os homens são dotados de inteligência e podem imaginar teorias corretas.

Priestley: A ciência funciona assim: nós observamos um fato, propomos uma teoria e depois temos que comprová-la experimentalmente.

Bohr: As coisas não são bem assim. Muitas teorias não só explicam, muito bem, as observações como até anteceder estas. A prova está aí: os gregos, há milhares de anos, propuseram uma ideia de átomo que, de fato, não era muito diferente da proposta feita há cerca de duzentos anos. Hoje, a ideia de ciência está sendo revista. A experimentação não é mais considerada imprescindível.” (...)

Texto adaptado de Uma festa no céu- Peça de teatro/ *Química Nova na Escola*, 2007, 25: 31-33.

Depois dessa festa, que tal pensar a respeito dela?

1. Quem são os gregos citados no texto?

2. O que estava sendo comentado pelos outros cientistas quando os gregos entraram em cena?

3. Por que Boyle ficou estressado com o comentário de Herão?

4. O que Dalton concluiu, observando os comentários dos gregos e de outros cientistas renomados?

5. Você concorda com o comentário final de Bohr? Por quê?

Folha de Atividades Alquimia

Nome da Escola: _____

Nome: _____

I – Leia o texto abaixo.



Alquimia

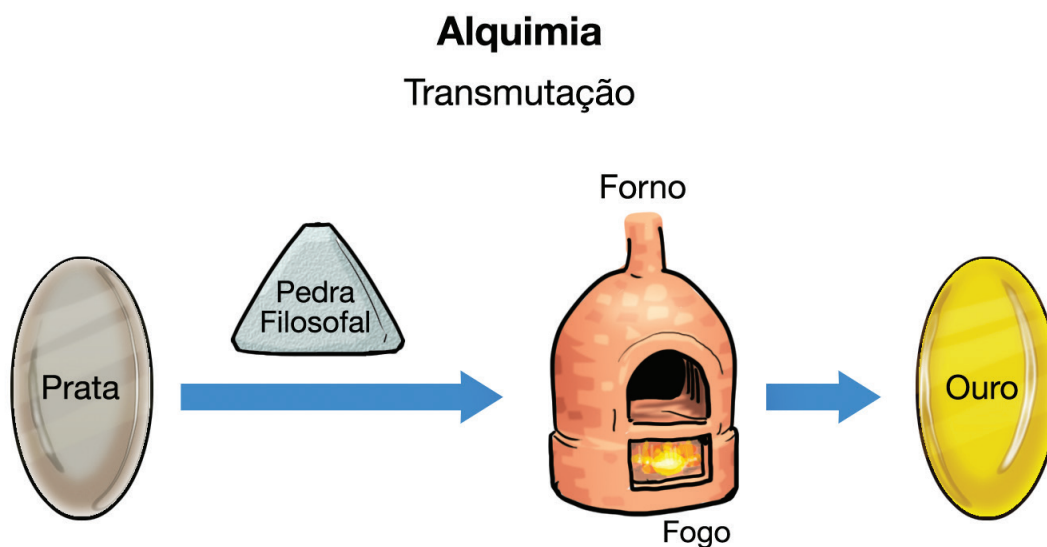
A palavra alquimia deriva do termo árabe *al-khimiya*, que significa química. Esta ciência primitiva nasceu na Idade Média, defendia a crença de que há quatro elementos básicos (fogo, ar, terra e água) e três essenciais (sal, enxofre e mercúrio). Os seguidores desse princípio ficaram conhecidos como alquimistas.

Uma das ideias defendidas pelos alquimistas era a de que todos os metais evoluem até se tornarem ouro. Seria possível acelerar este processo em laboratório a partir de procedimentos químicos, como o aquecimento, por exemplo, e assim converter metais comuns em preciosos. A substância mágica que transmutaria metais era chamada de “pedra filosofal”.

A evolução da ciência mostrou que os alquimistas estavam errados quanto à obtenção de ouro. Mas não podemos desprezar o trabalho desses ancestrais, pois através de experimentos descobriram diversas substâncias e ainda colaboraram com a invenção de aparelhos instrumentais de laboratório, como, por exemplo, o banho-maria, ainda usado para aquecer misturas lentamente.



A imagem a seguir representa os conceitos da pedra filosofal.



A alquimia defendia a transmutação: transformar metais comuns (como a prata) em preciosos (como o ouro). Outro objetivo dos alquimistas era criar um elixir, uma poção ou um metal capaz de curar todas as doenças e ainda proporcionar a imortalidade.

(Disponível em: <http://www.brasilecola.com/quimica/alquimia.htm>, acesso em: 26 abril de 2013)

Responda às questões que se seguem de acordo com as informações contidas neste texto.

1. Em que os alquimistas acreditavam?

2. Segundo os alquimistas, como seria possível transformar metais em ouro?

3. Explique o processo envolvido, representado pela imagem que aparece no texto.

4. O que os alquimistas pretendiam com a transmutação?

5. Qual foi a contribuição da Alquimia à Ciência Química?

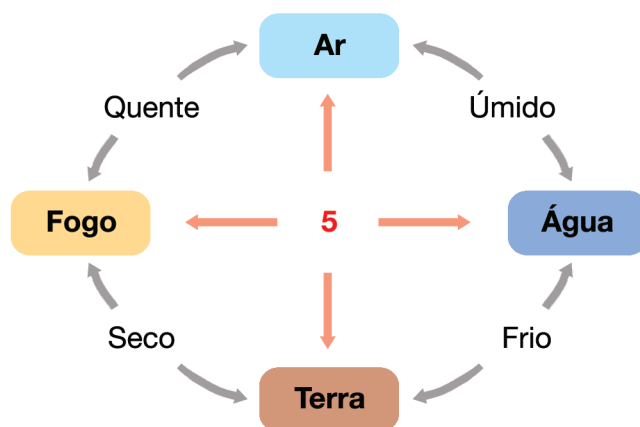
6. Qual seria a função do elixir que os alquimistas gostariam de ter criado?

II – Leia o trecho abaixo e responda à questão que segue.

“

O Alquimista, durante os passos que o conduzirão à recompensa final (*Digna Merces Labore*, Trabalho Dignamente Recompensado), sabe que o calor do fogo é temperado pela friúra do ar, e a secura da terra é neutralizada pela umidade da água. Sabe também que os quatro elementos e essas quatro propriedades estão relacionados conforme abaixo são apresentados.

”



Trecho e figura extraídos do site <http://paxprofundis.org/livros/alquimia/alquimia.htm> em 06 de abril de 2013.

1. O fundamento desse conceito alquímico tem por base ideias enunciadas por
 - a. Demócrito;
 - b. Empédocles;
 - c. Lavoisier;
 - d. Priestley.

Folha de Atividades Alquimia e sua História

Nome da Escola: _____

Nome: _____

Leia e cante a música abaixo.



Os ALQUIMISTAS ESTÃO CHEGANDO
Jorge Ben Jor

[...]

São pacientes, assíduos

E perseverantes

Executam

Segundo as regras herméticas

Desde a trituração, a fixação

A destilação e a coagulação...

Trazem consigo, cadinhos

Vasos de vidro

Potes de louça

Todos bem e iluminados

[...]

(Trecho da música. Disponível em: <<http://letras.mus.br/jorge-ben-jor/86418/>>. Acesso em: 07 abr. 2013).



Agora que você já soltou sua voz, responda às seguintes perguntas que se seguem.

1. Para o autor da música, quem são os alquimistas?

2. Quais são as técnicas alquímicas, mencionadas na letra dessa música?

3. Quais materiais utilizados nas técnicas alquímicas foram mencionados na letra dessa música?

4. O que o autor da música quis dizer com o trecho “Executam /Segundo as regras herméticas”?

5. Descreva, brevemente, nas linhas a seguir, de que forma a Alquimia contribuiu para o surgimento da Química.

Atividade avaliativa

Nome da Escola: _____

Nome: _____

Leia o texto abaixo.

ENCONTRADOS ALTOS NÍVEIS DE MERCÚRIO NA ATMOSFERA SOBRE O MAR MORTO

Em hebraico, o Mar Morto é chamado Yam ha-Melah, o “mar de sal”. Novas medições mostram que o sal do mar tem efeitos profundos na química do ar sobre a superfície. A atmosfera sobre o Mar Morto, determinaram pesquisadores, está repleta de mercúrio oxidado. Alguns dos mais elevados níveis de mercúrio oxidado já observados fora das regiões polares existem ali. Os resultados aparecem na revista *Nature Geoscience*. Na pesquisa, o cientista Daniel Obrist e colegas dos EUA e Israel mediram vários períodos de níveis atmosféricos extremamente altos de óxidos de mercúrio.

O mercúrio existe na atmosfera em estado puro ou oxidado. É emitido por vários processos, tanto naturais quanto provocados pelo homem, e pode ser convertido de uma forma para a outra na atmosfera. Altos níveis de mercúrio oxidado são preocupantes, disse Obrist, porque essa forma se deposita rapidamente sobre o meio. A deposição atmosférica é o principal modo pelo qual o mercúrio, uma poderosa neurotoxina, chega aos ecossistemas. Uma vez depositado, o mercúrio pode acumular-se na cadeia alimentar, atingindo altos níveis, que podem prejudicar a saúde humana, principalmente por meio de consumo de peixe contaminado.

A observação de altos níveis naturais de mercúrio oxidado tinham sido limitadas à atmosfera polar. Agora, segundo Obrist, “encontramos um empobrecimento quase completo de mercúrio elemental e a formação de algumas das taxas mais elevadas de mercúrio oxidado já vistas sobre o Mar Morto, um lugar onde as temperaturas chegam a 45° C. Esse tipo de fenômeno era inesperado fora do frio dos polos. Acreditava-se que o calor impediria o processo.

Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/vidae,encontrados-altos-niveis-de-mercuro-na-atmosfera-sobre-o-mar-morto,647020,0.htm>>. Acesso em: 24 fev. 2013.

1. A Química, assim como os diversos ramos do conhecimento humano, possui uma linguagem específica para expressar seus conceitos. Encontre no texto um exemplo de uma linguagem própria da ciência Química.

2. A Química utiliza os conhecimentos produzidos por outras áreas como ferramentas importantes, utilizando por vezes conceitos matemáticos e físicos, para expressar suas teorias. Retire do texto um fragmento que confirme essa relação da Química com outras ciências.

3. A Química é uma ciência natural e por isso, experimental. Dessa forma, o conhecimento pode ser transmitido, verificado, utilizado e desenvolvido. Encontre no texto um fragmento que expresse o caráter experimental da Química.

4. A Química não se pauta somente em teorias, é também aplicada em nosso cotidiano. De que forma o texto utiliza os conhecimentos produzidos pela Química para compreender o fenômeno que tem ocorrido no Mar Morto?

5. Para que possamos compreender alguns fenômenos que ocorrem na natureza, é preciso considerar que as ciências atuam em conjunto. No texto, há várias evidências que demonstram essa relação entre as ciências, transcreva uma delas.
