

Programa
Conversa Periódica
Eletronegatividade

Propriedades Químicas

Química
3ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Alessandra Muylaert Archer

Revisão

Camila Welikson

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Isabela La Croix

Revisão Técnica

Nadia Suzana Henriques Schneider

Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

Vídeo (Audiovisual)

Programa: Conversa Periódica

Episódio: Eletronegatividade

Duração: 10 minutos

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Propriedades Químicas

Conceitos envolvidos: Eletronegatividade, cátion, elétron, ânion, afinidade eletrônica, ligações químicas, ligações iônicas, ligações covalentes.

Público-alvo: 3ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Conceituar eletronegatividade.

Objetivos específicos:

Definir eletronegatividade;

Identificar ânions e cátions;

Reconhecer ligações iônicas e covalentes;

Diferenciar eletronegatividade e afinidade eletrônica.

Pré-requisitos:

Não há pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos cada) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas.

Introdução

O programa *Conversa Periódica* possui o formato de um programa de entrevistas, com o apresentador convidando especialistas para explicar diferentes temas de Química. O episódio *Ligações Covalentes* integra o subtema *Propriedades Químicas*, tendo como foco as ligações covalentes, suas propriedades e os fenômenos químicos envolvidos nessas ligações.

O assunto abordado neste episódio está relacionado ao fenômeno das ligações químicas e, conseqüentemente, à combinação entre os átomos e à formação das substâncias químicas. É importante que você, professor, ressalte para a turma a importância do tema, pois, por causa das ligações químicas, o mundo existe como o conhecemos. Considere, porém, que, por tratar-se de um fenômeno microscópico, invisível a olho nu, os alunos podem sentir-se distantes, devido à dificuldade de imaginar como essas ligações ocorrem. Você deve manter como objetivo em relação a esse tema a aproximação com o cotidiano dos alunos, dando exemplos de substâncias comuns formadas pelas ligações covalentes.

Promova um clima de confiança, liberdade e respeito durante a dinâmica, de modo que os alunos possam sentir-se seguros para pedir explicações, levantar hipóteses e explicar dúvidas. A intenção é levá-los a refletir sobre a relação entre o conhecimento químico, os fenômenos do nosso mundo e a vida como a conhecemos. Quando possível, inicie discussões que relacionem o que está sendo estudado com a visão de mundo dos alunos, pois o entendimento das ligações covalentes explica, em parte, a formação dos elementos do nosso universo.

Verifique com antecedência a disponibilidade dos recursos necessários para a apresentação do vídeo no dia previsto: um computador ou um equipamento específico de DVD conectado a uma TV ou projetor multimídia.

dica!

Leia o artigo *Potencial de Redução e Eletronegatividade*, de LOPES, Alice Ribeiro Casimiro, na Revista Química Nova na Escola, nº 4, novembro 1996, p. 21-23. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/conceito.pdf>

I. Desenvolvimento

Sugerimos que a apresentação de novos conhecimentos em Química seja feita com cuidado. Respeite a dificuldade do aluno em compreender e localizar no mundo ao nosso redor o fenômeno abordado. Também consideramos produtivo adotar um equilíbrio entre a teoria e os exemplos práticos para aumentar a fluidez da aprendizagem através da curiosidade dos alunos. Conduza a aula de maneira que os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao assunto possam ser considerados. Aconselhamos a você, professor, demonstrar que o aprendizado de Química pode ser divertido, enriquecedor e prazeroso!

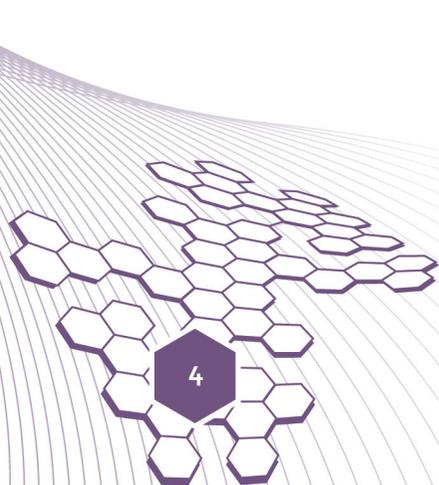
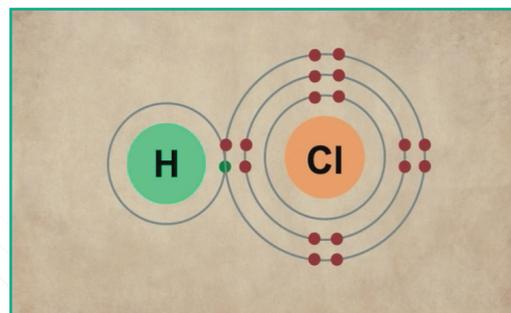
A abordagem da matéria sobre eletronegatividade não é simples, por isso recomendamos incluí-la em um contexto mais amplo no que se refere às propriedades químicas. É necessário levar em consideração diversos conhecimentos, como as ligações químicas, o número de elétrons na camada de valência e outras **propriedades periódicas**. É importante estabelecer uma relação entre esses conceitos, de modo claro, ao mesmo tempo em que se mantém o foco no objetivo desta aula: eletronegatividade.

LIGAÇÕES QUÍMICAS

A definição de eletronegatividade como a capacidade que um átomo tem de atrair elétrons, em comparação com outros, é bastante comum quando se aborda esse conceito. Informe que a definição desse conceito foi criada pelo químico americano Linus Pauling.

Para começar, relembre aos alunos o conceito de ligações covalentes, ressaltando que os átomos encontram-se combinados na natureza. Explique que a maioria dos átomos se combina por meio de dois tipos de ligação: a **iônica**, na qual os elétrons de um átomo **passam** para a eletrosfera de um outro átomo, e a **covalente**, na qual os elétrons são **compartilhados** entre eles.

Destaque a imagem do vídeo que apresenta a demonstração de uma **ligação covalente**:



Em seguida, informe aos alunos que, de um modo geral, as ligações não são 100% iônicas ou 100% covalentes e que, portanto, não é possível afirmar que um elétron pertença a um ou outro átomo em particular.

Para que os alunos possam compreender melhor o conceito de eletronegatividade, congele o vídeo no momento em que é apresentada a tabela a seguir e explique que em uma ligação química cada átomo possui uma eletronegatividade.

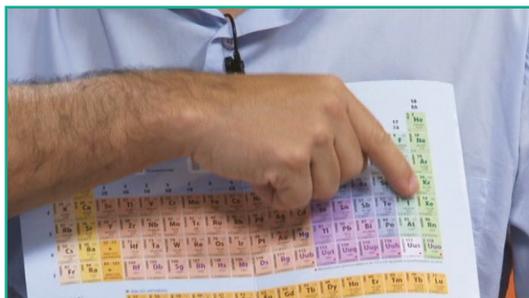
Contudo, é preciso que você, professor, esteja atento e destaque as circunstâncias em que esses valores de eletronegatividade são obtidos. Esclareça que o caráter iônico ou covalente de uma ligação será determinado pela diferença entre essas eletronegatividades. Quanto maior for a diferença, maior será o caráter iônico dessa ligação, pois um dos átomos terá um poder maior de atrair os elétrons para si.

TABELA PERIÓDICA

Vem cá, dá pra saber a carga de cada elemento olhando para a tabela periódica?

Apresentador

Apresente a **tabela periódica** para os alunos e questione-os se é possível saber a carga de eletronegatividade de cada elemento apenas olhando a Tabela. Deixe que eles se expressem e opinem. Em seguida, aponte no canto da Tabela a coluna dos gases nobres.



Explique que os **gases nobres** são chamados dessa maneira em alusão à classe da nobreza cuja posição é privilegiada e cujo caráter é seletivo, ou seja, não se misturam às pessoas comuns. De modo análogo, os gases nobres também não se combinam a elemento algum, encontrando-se da mesma maneira como estão na tabela periódica. Ressalte que essa característica confere a esses gases raros a propriedade de serem estáveis. Informe que esses gases são pouco reativos e, por isso, não se misturam.

Elemento	Eletronegatividade (EN)
Na	0,93
Cl	3,16

$\Delta EN = 2,23$

$\Delta EN > 1,8$
Caráter Iônico

$\Delta EN < 1,2$
Caráter Covalente



Os outros elementos procuram essa estabilidade. Cite o exemplo do flúor, como fez o entrevistado, explicando que para esse elemento ganhar um *status* de gás nobre precisará ganhar apenas um elétron, devido à sua proximidade deles na tabela periódica, tornando-se tão estável como se fosse um gás nobre.

CÁTIONS E ÂNIONS

Essa história de cátion e ânion certamente tem a ver com a eletronegatividade.

Entrevistado

Neste momento, será a hora de relembrar os conceitos de **ânion** e **cátion**. Explique que os elementos que recebem elétrons para ficar semelhantes aos gases nobres ganham uma carga negativa no símbolo deles. Destaque o momento do vídeo em que isso é demonstrado:



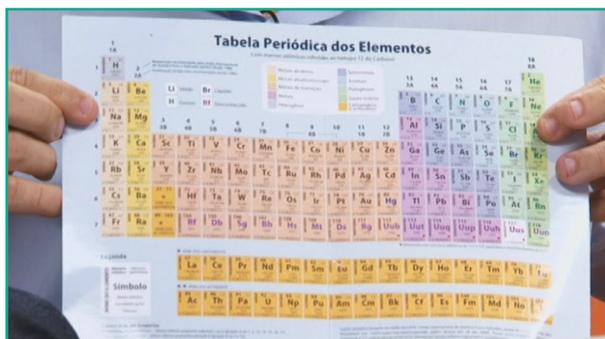
Informe que todo **íon** que possuir essa carga negativa é chamado de **ânion**. Volte ao tema dos alimentos e rótulos de embalagens mencionados pelo apresentador no início do programa e explique que é dessa maneira que o flúor é encontrado nas pastas de dentes. Pergunte aos alunos se eles sabem por que o flúor aparece dessa maneira. Informe que desse modo o flúor melhor se associa aos outros componentes da pasta de dente e melhora, principalmente, a absorção pelo nosso organismo.

Mas, e os **cátions**? Pergunte aos alunos se eles saberiam defini-los. Estimule a participação da turma, pois essa é uma forma de valorizar o conhecimento deles. Você poderá fazer uso das informações trazidas pelos alunos para a aula, aproveitando-as na aplicabilidade e contextualizações do tema, de modo a tornar a aula mais palpável e interessante.

...fiquei imaginando como seria a fortificação do leite...

Apresentador

Retorne ao mote do leite, levantado pelo apresentador no início do programa e resalte que, nesse caso, é o contrário: o cálcio está do outro lado da tabela periódica dos elementos. Congele o vídeo no momento em que o entrevistado aponta a localização do cálcio na tabela:



Explique para os alunos que o cálcio está do lado inverso da tabela, ou seja, do lado dos elementos que perdem elétrons.

Esses elementos que perdem elétrons são os chamados cátions, os íons positivos, coloridos em amarelo na imagem:

1	2											18
3	4											19
5	6											20
7	8											21
9	10											22
11	12											23
13	14											24
15	16											25
17	18											26
19	20											27
21	22											28
23	24											29
25	26											30
27	28											31
29	30											32
31	32											33
33	34											34
35	36											35
37	38											36
39	40											37
41	42											38
43	44											39
45	46											40
47	48											41
49	50											42
51	52											43
53	54											44
55	56											45
57	58											46
59	60											47
61	62											48
63	64											49
65	66											50
67	68											51
69	70											52
71	72											53
73	74											54
75	76											55
77	78											56
79	80											57
81	82											58
83	84											59
85	86											60
87	88											61
89	90											62
91	92											63
93	94											64
95	96											65
97	98											66
99	100											67
101	102											68
103	104											69
105	106											70
107	108											71
109	110											72
111	112											73

1	2											18
3	4											19
5	6											20
7	8											21
9	10											22
11	12											23
13	14											24
15	16											25
17	18											26
19	20											27
21	22											28
23	24											29
25	26											30
27	28											31
29	30											32
31	32											33
33	34											34
35	36											35
37	38											36
39	40											37
41	42											38
43	44											39
45	46											40
47	48											41
49	50											42
51	52											43
53	54											44
55	56											45
57	58											46
59	60											47
61	62											48
63	64											49
65	66											50
67	68											51
69	70											52
71	72											53
73	74											54
75	76											55
77	78											56
79	80											57
81	82											58
83	84											59
85	86											60
87	88											61
89	90											62
91	92											63
93	94											64
95	96											65
97	98											66
99	100											67
101	102											68
103	104											69
105	106											70
107	108											71
109	110											72
111	112											73

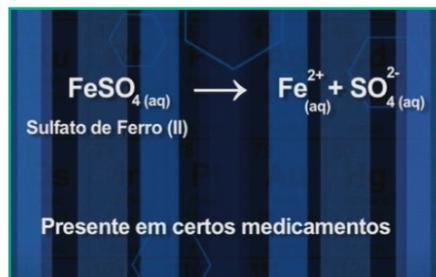
Explique que o cálcio presente no leite "fortificado", mencionado pelo entrevistado, está na forma de cátion. É dessa forma que o nosso corpo absorve melhor essa substância, levando-a para ser metabolizada nos ossos, por exemplo.

dica!

O link a seguir apresenta uma tabela periódica on-line. Uma próxima aula pode ser realizada no laboratório de informática ou a dica vale como sugestão para a pesquisa e o estudo dos alunos: <http://www.cdcc.sc.usp.br/quimica/tabelaperiodica/tabelaperiodica1.htm>

mais detalhes!

Leia o texto de BARCELOS, Álvaro Montebelo para saber mais detalhes sobre propriedades químicas. Disponível em: http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_propriedades_quimicas.pdf



USO COTIDIANO DO FERRO 2+ E 3+

Qual é o uso cotidiano que a gente faz do Fe²⁺ e do Fe³⁺?

Entrevistado

Aproveite essa pergunta do entrevistado para explicar a questão da eletronegatividade. O Fe²⁺, presente em diversos medicamentos e alimentos, possui uma função importante no tratamento de anemia. Esclareça que, na verdade, esse ferro é o **íon Fe²⁺**, isto é, a maneira pela qual o nosso organismo absorve ferro, captando-o para ajudar na formação da hemoglobina, que transporta oxigênio.

Quanto ao Fe³⁺, informe que possui uma característica bastante interessante que permite identificar a idade de uma rocha de minério de ferro. Pela quantidade de Fe³⁺ existente é possível dizer se a rocha é mais antiga ou mais recente.

PARÂMETROS DETERMINANTES DE LIGAÇÕES QUÍMICAS

Pelo que entendi até agora, a eletronegatividade me parece que é o único parâmetro para determinar o caráter de uma ligação química. É isso mesmo?

Apresentador

Explique para os alunos que a eletronegatividade é um parâmetro muito importante para determinar o caráter iônico, mas que não é o único. Esclareça que há outra propriedade, chamada **afinidade eletrônica**, essencial para isso.

A diferença entre a **afinidade eletrônica** e a eletronegatividade é que esta última é uma **tendência**. Por exemplo, o átomo tende a perder ou a ganhar elétrons. Esclareça que, ao contrário, a afinidade eletrônica é uma facilidade que o elemento tem de receber elétrons, isto é, uma medida de energia, do quanto um átomo libera ou absorve de energia para virar um ânion.

2. Atividades

- a) Peça para os alunos **escreverem** um pequeno texto **explicando** como a eletronegatividade varia na tabela periódica.
- b) **Escreva** aleatoriamente em um papel os símbolos de alguns elementos químicos e peça para que os alunos os **coloquem** em ordem crescente de eletronegatividade.
- c) Peça para os alunos **levarem** para a sala de aula rótulos de produtos diversos. Em sala de aula, oriente-os a **verificar** quais os produtos contêm elementos eletronegativos em sua composição e dinamize a aula a partir desses produtos, de modo que todos **troquem** ideias e informações sobre os resultados encontrados.

3. Avaliação

É interessante tentar adotar uma **avaliação formativa** durante o uso desses recursos pedagógicos, para que possamos orientar nossa tomada de decisões em relação à dinâmica do processo de ensino-aprendizagem. A avaliação começa quando nos envolvemos com a **definição** de objetivos, a proposição de **critérios** e a atribuição de **parâmetros** geradores de conceitos e notas. Os momentos de avaliação do grupo constituem, também, excelentes oportunidades para **avaliar seu próprio trabalho** e os objetivos propostos inicialmente, reformulando e repensando ações futuras.

Os debates estabelecidos após as projeções, mesmo sendo livres, são momentos importantes para avaliar a construção de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Os questionamentos apresentados pelos alunos são importantes indicadores para determinar se os **objetivos** foram atingidos ou se haverá necessidade de aprofundar mais algum conhecimento.

Questões baseadas no conteúdo apresentado no programa podem ser elaboradas e incluídas em **instrumentos formais** de avaliação, como provas e testes.

VÍDEO - AUDIOVISUAL

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

Álvaro Montebelo Barcelos

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Audiovisual

Sergio Botelho do Amaral

Assistência de Coordenação de Audiovisual

Eduardo Quental Moraes

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Assistência de Produção dos Guias do Professor

Tito Tortori

Redação

Alessandra Muylaert Archer

Gislaine Garcia

Design

Isabela La Croix

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson