

Guia Didático do Professor

Animação **Afinidade eletrônica**

Propriedades químicas

Química
3ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação e Revisão

Camila Welikson

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Amanda Cidreira

Revisão Técnica

Nádia 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

Animação (Software)

Tema: Afinidade eletrônica

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Propriedades químicas

Conceitos envolvidos: afinidade eletrônica, camada eletrônica, energia, átomo, elétrons, modelo de Rutherford-Bohr, Princípio da Exclusão de Pauli.

Público-alvo: 3ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Definir afinidade eletrônica.

Objetivos específicos:

Compreender por que uns elementos geram mais energia que outros ao ganhar elétrons;

Identificar a distribuição eletrônica do alumínio e do fósforo;

Examinar a variação da afinidade eletrônica.

Pré-requisitos:

Não há pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

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

Introdução

Em suas mãos está um guia que será útil na atividade que faz uso da animação *Afinidade eletrônica*.

A apresentação desta animação deverá oferecer subsídios que contribuirão para o desenvolvimento pedagógico de suas aulas. Já o guia é um instrumento que oferece sugestões na apresentação do conteúdo aos alunos. Ele também servirá como âncora na apresentação do tema, utilizando uma linguagem didática e buscando exemplos nas atividades diárias.

Se você sentir necessidade de aprofundar seu conhecimento sobre o tema tratado, não hesite em realizar uma pesquisa mais completa. Agindo assim, certamente, o rendimento das aulas será maior.

De acordo com o perfil da turma, em um mesmo tempo de aula, outras animações poderão ser apresentadas além desta.

É importante que você verifique a disponibilidade dos computadores na data prevista para sua aula. Para a utilização do software é necessário os seguintes requisitos técnicos:

- Sistema operacional Windows, Macintosh ou Linux.
- Um navegador Web (Browser) que possua os seguintes recursos:
 - Plug-in Adobe Flash Player 8 ou superior instalado;
 - Recurso de Javascript habilitado pelo navegador.

Professor!

Estude com atenção o software e pense nas diversas formas de explorá-lo antes de pedir que seus alunos naveguem por ele.

1. Apresentação do Tema

Esta animação refere-se a um tema complexo da Química, a afinidade eletrônica, portanto, para atrair a atenção dos seus alunos, vale a pena deixar que eles naveguem pelas primeiras telas do software que mencionam a quadrilha, dança típica da festa junina, extremamente tradicional no Brasil.

Pergunte aos alunos se eles, ao dançar quadrilha ou em quaisquer outras situações, buscam um par com quem tenham afinidade. Certamente, eles responderão que sim. Diga, então, que o mesmo ocorre no mundo microscópico e este será o assunto tratado na aula, com a ajuda de uma animação sobre afinidade eletrônica.

2. Atividades – Na sala de computadores

AFINIDADE ELETRÔNICA

Para iniciar as explicações, diga que a **afinidade eletrônica** também pode ser chamada de **eletroafinidade** e é uma propriedade periódica. Refere-se à energia que um átomo, em estado gasoso, libera ao ganhar um elétron.

Explique que a energia liberada ao se ganhar um elétron corresponde à **variação de entalpia** (ΔH) e que os processos em que há **liberação de calor** são denominados **exotérmicos**.

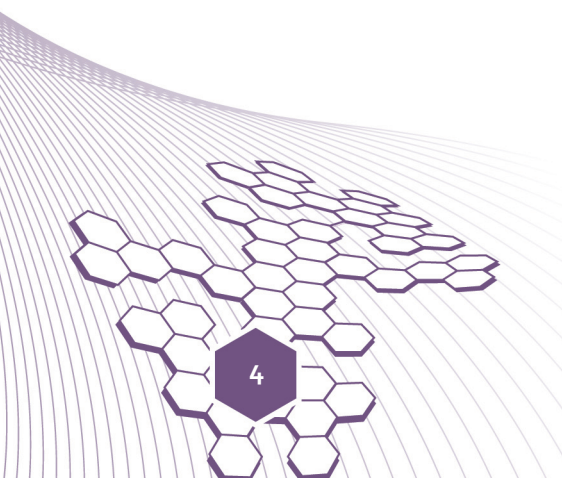


Classificação Periódica dos Elementos Químicos

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 | | |
| 1 | H | | | | | | | | | | | | | | | | | He | |
| 2 | Li | Be | | | | | | | | | | | B | C | N | O | F | Ne | |
| 3 | Na | Mg | | | | | | | | | | | Al | Si | P | S | Cl | Ar | |
| 4 | K | Ca | Sc | Ti | V | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr | |
| 5 | Rb | Sr | Y | Zr | Nb | Mo | Tc | Ru | Rh | Pd | Ag | Cd | In | Sn | Sb | Te | I | Xe | |
| 6 | Cs | Ba | La-Lu | Hf | Ta | W | Re | Os | Ir | Pt | Au | Hg | Tl | Pb | Bi | Po | At | Rn | |
| 7 | Fr | Ra | Ac-Lr | Rf | Db | Sg | Bh | Hs | Mt | Ds | Rg | | | | | | | | |
| | | | LANTANÍDIOS | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | La | Ce | Pr | Nd | Pm | Sm | Eu | Gd | Tb | Dy | Ho | Er | Tm | Yb | Lu | | |
| | | | ACTINÍDIOS | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Ac | Th | Pa | U | Np | Pu | Am | Cm | Bk | Cf | Es | Fm | Md | No | Lr | | |

Peça que seus alunos observem a Tabela Periódica e mostre a eles que é possível identificar os elementos com maior **afinidade eletrônica** de acordo com sua **posição na tabela**. De forma geral, a afinidade eletrônica aumenta da esquerda para a direita e de baixo para cima, conforme indica a imagem ao lado.

Destaque a existência de algumas **exceções**. Por exemplo, o cloro está numa posição inferior ao flúor na tabela, mas possui uma maior afinidade eletrônica.



AS CAMADAS ELETRÔNICAS

Para entender a afinidade eletrônica, é preciso, primeiro, entender as **camadas eletrônicas**. Explique que de acordo com o **modelo de Rutherford-Bohr**, os elétrons de um elemento giram ao redor do núcleo em diferentes órbitas. Estas órbitas estão, portanto, a diferentes distâncias do núcleo. Um conjunto de elétrons que se encontra numa mesma órbita, ou seja, a uma mesma distância do núcleo recebe o nome de camada eletrônica.

É importante ressaltar que quanto mais afastado do núcleo, maior é a energia do elétron. Ou seja, a energia aumenta à medida que as camadas se encontram mais afastadas do núcleo. Na realidade, as camadas da eletrosfera representam seus **níveis de energia**.

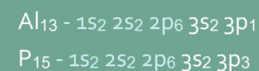
Cada camada é conhecida por uma **letra maiúscula**. São elas K L M N O P Q e em cada camada há subcamadas, também conhecidas como **subníveis de energia**. Elas são representadas pelas **letras minúsculas s, p, d, f**. O subnível s possui um orbital e os subníveis p, d e f possuem respectivamente 3, 5 e 7 orbitais.

Cada orbital comporta no máximo 2 elétrons com **spins** contrários; num mesmo subnível, um orbital só se completa com 2 elétrons (spins contrários) depois que todos os orbitais daquele subnível estiverem com pelo menos 1 elétron (Princípio da Exclusão de Pauli).

O FÓSFORO E O ALUMÍNIO

A animação utiliza o exemplo do **fósforo** e do **alumínio** para explicar por que uns átomos geram mais energia do que outros ao ganhar elétrons. Aproveite este exemplo e analise com a turma as imagens que apresentam os elementos e suas camadas eletrônicas.

| Elemento | Afinidade Eletrônica (kJ/mol) | |
|----------|-------------------------------|--|
| Na | +53,9 | Na ₁₁ - 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ¹ |
| Mg | <0 | Mg ₁₂ - 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² |
| Al | +42,6 | Al ₁₃ - 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ¹ |
| Si | +133,6 | Si ₁₄ - 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ² |
| P | +72,1 | P ₁₅ - 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ³ |
| S | +200,4 | S ₁₆ - 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁴ |
| Cl | +349,0 | Cl ₁₇ - 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁵ |



Dica!

Para que seus alunos entendam melhor a distribuição eletrônica dos elétrons, sugira a leitura de dois textos. O primeiro intitulado *Linus Pauling e as camadas eletrônicas do átomo*, de LANA, Carlos Roberto de, disponível em <http://educacao.uol.com.br/quimica/ult1707u42.jhtm>. O segundo intitulado *Distribuição eletrônica de elétrons*, de ALVES, Líria, publicado no site Brasil Escola e disponível em <http://www.brasilescola.com/quimica/distribuicao-eletronica-de-eletrons.htm>.



Professor!

Incentive a interdisciplinaridade. Pense em atividades que possam ser realizadas em conjunto com outros professores.

3. Atividades Complementares

- a) Peça que cada aluno escreva questões relacionadas ao tema *afinidade eletrônica*. Em seguida, organize um quiz com a turma, utilizando as questões elaboradas por eles.
- b) Distribua diversas fichas com o nome de dois elementos. Peça que os alunos, com o auxílio da Tabela Periódica, marquem entre os dois elementos da ficha, aquele com maior afinidade eletrônica.
- c) Peça que seus alunos elaborem uma redação de uma página sobre o Princípio da Exclusão de Pauli.

4. Avaliação

Lembre que a avaliação é parte integrante do processo de ensino-aprendizagem. Porém, é importante considerar as dificuldades dos alunos durante o processo avaliativo, portanto, tente trabalhar no sentido de minimizá-las e pense neste momento não simplesmente como meio de aprovação, mas também como forma de aperfeiçoamento e desenvolvimento do aluno.

Faça uma lista com os objetivos específicos conceituais, procedimentais e atitudinais relacionados com esse tema, para que os alunos possam fazer a sua autoavaliação. Proponha que eles usem as rubricas "atingido", "não atingido" e "em construção". Após receber a autoavaliação, separe os alunos em grupos segundo os objetivos não atingidos e proponha atividades complementares que contribuam para que eles possam desenvolver plenamente esses objetivos.

Como parte do planejamento de sua aula, você deve incluir como avaliará a atividade desenvolvida. Lembre-se de que você não deve apenas ensinar conteúdos para seus alunos, mas, também, o modo como eles devem estudar, o que irá contribuir para bons resultados na aprendizagem. Por isso, ao avaliar o conhecimento adquirido pelo seu aluno, você estará avaliando, também, o seu próprio trabalho.

ANIMAÇÃO - SOFTWARE

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto
Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos
Ricardo Queiroz Aucélio

Assistência
Camila Welikson

Produção de Conteúdos
PUC-Rio

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral
Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Software
Renato Araujo

Assistência de Coordenação de Software
Bernardo Pereira Nunes

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
Camila Welikson
Gabriel Neves

Design
Amanda Cidreira
Joana Felipe
Romulo Freitas

Revisão
Alessandra Muylaert Archer
Camila Welikson