

Precisas de Química para seres um bom médico ortopedista?

Física e Química A – 11º Ano

Resumo

Este conjunto de aulas é uma lição aberta para aprendizagem de oxidação-redução. Os alunos vão ser introduzidos na importância da aprendizagem das diferentes propriedades dos metais, e nas suas diferenças. O tema começa com uma leitura compreensiva, na qual o problema é introduzido. De seguida é feito um inquérito laboratorial guiado que investiga a atividade relativa dos diferentes metais (metodologia *IBSE: inquiry based science education*). Os alunos aprendem o conceito de série eletroquímica.

Objetivos

Espera-se que os alunos consigam:

- compreender as metas e racionalizem sobre a unidade de oxidação-redução.
- construir a série eletroquímica.
- ler criticamente um artigo.
- executar uma experiência virtual.
- recolher dados.
- explicar os resultados.
- criar um grupo de discussão e um debate de turma.

Conceção: Devora Katzevich, Naomi Erenst, Ronit Barad, Dinna Rapoport
Instituição: The Weizmann Institute of Science
País: Israel

Tradução/adaptação: Nuno Miguel Gaspar da Silva Francisco

Competências

Atividade de grupo e análise crítica de um artigo; trabalho laboratorial de grupo: executar uma experiência virtual, recolher dados, explicar resultados; discussão de grupo.

Descrição da tarefa

Esta atividade lida com as propriedades metálicas: resistência mecânica, toxicidade, densidade, estabilidade química e a série eletroquímica. Introduce os objetivos e a lógica da unidade de oxidação-redução, permite uma aprendizagem construtivista da série eletroquímica, e dá um exemplo da aplicação da Química num contexto extraescolar.

Guia do professor

- A. Na primeira lição sugerimos trabalho de grupo. Cada aluno lê o texto curto e o pequeno grupo discute-o. O grupo deve colocar o maior número possível de questões (uma lista de questões é dada nas notas do professor).

Ao trabalho de grupo segue-se uma discussão com toda a turma (uma base científica está disponível nas notas do professor). Os objetivos da discussão são:

- Estabelecer conexões entre Química e Medicina.
- Criar nos estudantes “necessidade de saber” - qual o metal menos reativo.

- B. Os alunos entram no site:

<http://stwww.weizmann.ac.il/G-CHEM/animationsindex/Redox/home.html>

Este site possibilita a execução de uma experiência virtual (simulação laboratorial), para inquirir a reatividade relativa de metais.

É possível realizar estas experiências no laboratório, em vez de usar o site, de acordo com a preferência do professor mas, sendo assim, demorará mais do que uma lição.

Depois da experiência virtual, os alunos têm a possibilidade de construir a série eletroquímica.

Conceção: Devora Katzevich, Naomi Erenst, Ronit Barad, Dinna Rapoport
Instituição: The Weizmann Institute of Science
País: Israel

Tradução/adaptação: Nuno Miguel Gaspar da Silva Francisco

Nós recomendamos uma aula de debate alargado a toda a turma, de acordo com as seguintes questões:

1. Como podes explicar os resultados?
2. Quais são as conclusões possíveis?
3. Em todas as etapas da experiência nós usámos metais e soluções metálicas. Consegues colocar, por ordem crescente, os metais de acordo com a sua reatividade?
4. O que é a reação química numa escala microscópica?

Este debate pode ocorrer no início da segunda aula.

Usualmente, após este debate, fundamentam-se os conceitos de oxidação-redução.

- Define-se Oxidação e Redução.
- Cada professor ensina estes conceitos à sua maneira (no entanto, fazemos uma sugestão: construção, em grande grupo, de um mapa concetual – estratégia de conexão de conceitos com uma estrutura bem definida).

No site <http://stwww.weizmann.ac.il/G-CHEM/animationsindex/Redox/home.html> existem mais atividades. As atividades 2 e 3 podem ser utilizadas para verificar a série electroquímica que foi construída pelos alunos (possibilidade de autoavaliação).

Os conceitos de redox:

Depois de uma nota introdutória, os estudantes devem ter uma autêntica “necessidade de saber” o conceito de redox. Nós sugerimos que cada professor ensine redox tal como está habituado a fazer.

Nos sugerimos ainda, que se acabe esta aula com as mesmas questões que abriram a primeira aula – Precisas de Química para ser um bom médico ortopedista?

É possível dar aos alunos, informação acerca da “verdadeira resposta” da primeira pergunta (esta informação é dada nas notas do professor).

Conceção: Devora Katzevich, Naomi Erenst, Ronit Barad, Dinna Rapoport
Instituição: The Weizmann Institute of Science
País: Israel

Tradução/adaptação: Nuno Miguel Gaspar da Silva Francisco

Notas do professor

Perguntas de alunos depois do exercício de leitura crítica:

Perguntas-tipo para os estudantes

1. Que tipos de materiais são compatíveis com a fixação do osso?
2. Porque é que os cirurgiões utilizam metais?
3. Poderão os metais “enferrujar”/oxidar?
4. Como é que os metais fixos aos ossos, influenciam a vida do paciente?
5. Quais são os critérios de escolha para os metais?
6. Porque é que os cirurgiões não usam só derivados plásticos?
7. Poderá o paciente, sujeito a cirurgia, estar apto a passar num detetor de metais?
8. Quando o osso se unir, poderemos remover o metal?
9. Poderá o corpo rejeitar o metal?

Resposta científica à pergunta inicial

Um avanço no que diz respeito à fixação de osso ocorreu durante 1960. Materiais sintéticos adequados começaram a ser usados para a junção de ossos e para a substituição de falhas/roturas ósseas. Estas ligas metálicas: aço; cobalto e cromo e ligas de titânio. A produção destes materiais foi enormemente desenvolvido – as ligas foram modificadas e melhoradas de acordo com as especificações e adicionalmente, os cientistas começaram a utilizar materiais cerâmicos. Foi descoberto que o corpo humano não rejeita estas ligas e materiais cerâmicos, e não há nenhum perigo na sua manipulação, desde que elas continuam com uma única peça e que não se partem.

A mais recente inovação é a utilização de um material cerâmico inquebrável combinado com ligas de Titânio. Esta combinação permite, por um lado, a correspondência dos materiais cerâmicos com o

Conceção: Devora Katzevich, Naomi Erenst, Ronit Barad, Dinna Rapoport
Instituição: The Weizmann Institute of Science
País: Israel

Tradução/adaptação: Nuno Miguel Gaspar da Silva Francisco

segmento ósseo do paciente (a rotura por exemplo), e está ligando a parte implantada (composto de ligas de Titânio). As ligas de Titânio são fixas ao osso, e desta forma, o osso cresce na superfície das ligas de Titânio.

Porquê ligas de Titânio?

O Titânio (Ti) é um elemento cujo número atómico é 22. É um metal leve e forte, e tem umas propriedades que contribuem para as necessidades tecnológicas:

- Uma ligação forte entre força e peso.
- Uma boa resistência a temperaturas elevadas.
- Maleável
- Permite uma resistência à corrosão, devido à camada protectora de óxido de titânio, o qual recobre a totalidade da sua superfície.

Bibliografia

Chang, Raymond (1994). *Química*. McGraw-Hill

http://eec.dgdc.min-edu.pt/programas/fisica_e_quimica_a_11_ou_12_anos.pdf

<http://renatoejz.sites.uol.com.br/Lesoes.html>

Conceção: Devora Katzevich, Naomi Erenst, Ronit Barad, Dinna Rapoport
Instituição: The Weizmann Institute of Science
País: Israel

Tradução/adaptação: Nuno Miguel Gaspar da Silva Francisco

População

11º Ano – Curso de Ciências e Tecnologias

Contexto curricular

Física e Química A – componente de Química; unidade 2 – Da atmosfera ao oceano: soluções na Terra e para a Terra; 2.3 – Chuva ácida; 2.3.2 - Impacto em alguns materiais; Reações de oxidação-redução; (A.L. 2.4 – Série electroquímica: o caso dos metais)

Tipo de atividade

Trabalho de grupo com simulação computacional de uma actividade experimental.

Tempo previsto

Aproximadamente 4 tempos letivos de 45 minutos, o que corresponde a 2 blocos de 90 minutos.

Conceção: Devora Katzevich, Naomi Erenst, Ronit Barad, Dinna Rapoport
Instituição: The Weizmann Institute of Science
País: Israel

Tradução/adaptação: Nuno Miguel Gaspar da Silva Francisco
