

AVALIAÇÃO APLICADA A ELEMENTOS DE SIMETRIA E PLANO DADO POR ÍNDICES DE MILLER

Paulo Gontijo Veloso de Almeida (PQ) e Roberto Andrea Müller *(PQ), rmueller@ufv.br

Departamento de Química, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 36570-000, Minas Gerais.

Palavras Chave: internet, simetria, índices

Introdução

Esta atividade foi aplicada a 34 alunos da disciplina de Cristalografia do Curso de Química da UFMG, com auxílio da página educativa gratuita e de livre acesso existente na internet no endereço <http://www.tele.ed.nom.br/ag/osi7.html>. O estudante recebe um elemento de simetria que pode ser o centro de inversão ou um eixo 2 ou 3 ou 4, ou um plano de reflexão escolhidos aleatoriamente pelo aplicativo da página a ser aplicado sobre os índices de Miller¹ de uma das faces do cubo. O tempo gasto para encontrar qual(uais) o(s) índice(s) de Miller da(s) face(s) do cubo resultante(s) da operação fornecida pelo aplicativo da página no término da tarefa, bem como o número de acertos e erros cometidos permitiu o estudo relatado a seguir.

Resultados e Discussão

O número de respostas certas a serem descobertas pelo aluno é de apenas uma no caso do centro de inversão **I** ou do plano de reflexão **m**.

Tabela 1. Número de alunos e elementos de simetria, tempo médio gasto e erros por aluno.

N. ALUNOS	SIMETRIA*	TEMPO**	ERROS/ALUNO
4	I	2,00	0,75
6	m	8,27	1,67
11	2	6,41	1,82
7	3	7,87	2,00
6	4	7,20	0,33

* Elemento de Simetria, **Tempo médio, minutos/aluno.

Porém é interessante notar que o número de erros por aluno e o tempo médio despendido para finalizar a tarefa foi maior para resolver a ação do plano **m** do que para encontrar as três respostas para o eixo de rotação de ordem **4**, conforme mostrado na tabela 1.

O eixo de rotação de ordem **3**, apesar de demandar a descoberta de uma resposta a menos do que o eixo **4** exigiu maior tempo médio de resolução e teve maior número de erros por aluno, como se vê na tabela 1. O eixo de rotação de ordem **2** teve, segundo a tabela 1, um número de erros médio elevado e demandou um tempo médio bastante baixo. A resolução com menor

tempo médio e com menos erros por aluno ocorreu para as tarefas do elemento de simetria **I**.

A figura 1 mostra uma das atividades na qual o eixo 4 deve ser aplicado à face com índices de Miller em vermelho. Ela foi resolvida em 47 segundos, com apenas um erro cometido.

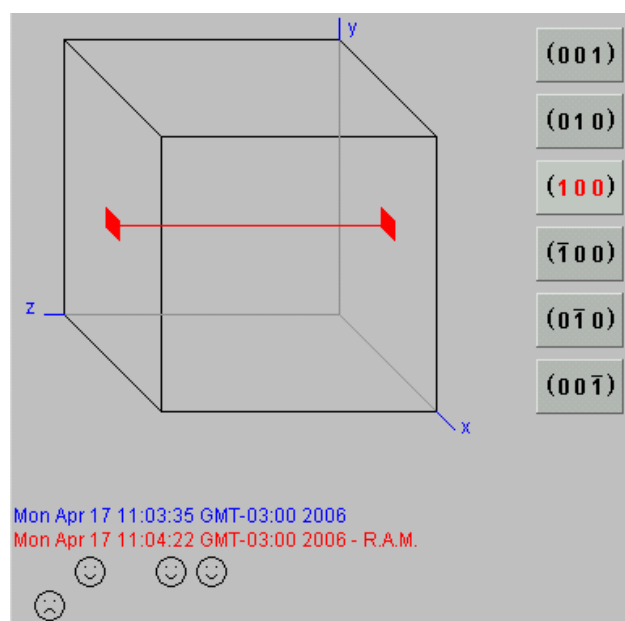


Figura 1. Uma das possíveis atividades.

Conclusões

O conceito da operação de inversão pelo centro de simetria **I** foi bem aprendido e bem visualizado na aplicação. O elevado número de planos de simetria **m** do cubo provocou um impacto maior nos alunos, demandando maior tempo médio. A insegurança ou dificuldade de percepção foi grande na aplicação do eixo **3**. A simplicidade da operação de simetria do eixo **2** contrasta com a dificuldade de percepção espacial devido ao considerável número de erros. O raciocínio que os alunos aplicaram para visualizar o eixo **4** apresentou um ótimo rendimento, com muita boa segurança, revelada pelo pequeno número médio de erros por aluno.

¹ Woolfson, M. M., X-ray crystallography, Cambridge University Press, London, 1970, 380 pg.