

Aulas desenvolvidas no 2º ano do ensino médio, durante as atividades do PIBID realizadas na E. E. Aníbal de Freitas.

Número de alunos presentes nas aulas: entre 2 – 6.

Aula realizada dia 09/09/15.

Nesse dia, levamos os alunos para a sala de informática para que eles usassem um simulador do site Phet sobre os estados da matéria¹, nos quais era possível que os alunos controlassem variáveis de um sistema fechado tal como: pressão, volume e quantidade de partículas dentro do recipiente.

Desse modo, eles percebiam as relações entre essas três variáveis, mais a temperatura, que é mostrada dependendo desses outros itens. Eles mesmos notaram que, quando se aumenta a quantidade de partículas no recipiente, sem variar seu volume, a pressão e a temperatura aumentam.

Essa simulação foi usada como introdução a calorimetria, e deixamos os alunos livres para mexer no simulador o tempo que quisessem e, que dele, tirassem as relações entre as variáveis. Não pedimos um formalismo nisso, apenas que dissessem o que aumenta e o que diminui quando você aumenta, ou diminui, ou a pressão, o volume, ou quantidade de moléculas.

Aula realizada dia 16/09/15.

Nessa aula, começamos a introduzir o formalismo das relações mencionadas na aula anterior. Perguntamos se os alunos lembram de alguma, o que não acontece.

O objetivo dessa aula é que eles entendam a relação entre pressão, volume, e temperatura. Passamos então, a fórmula $P_o V_o / T_o = P_f V_f / T_f$; onde os índices "o" e "f" indicam inicial e final, respectivamente, e P pressão, V volume e T temperatura.

Ao explicar como usar essas relações, passamos então um exercício para ver se os alunos tinham entendido o conceito. Tal exercício foi o seguinte:

1. A pressão de um gás confinado é duplicada, enquanto sua temperatura permanece constante. Que grandeza varia? De quanto?

O que nos pareceu uma questão simples, foi complicada para os alunos. Eles levaram vários minutos para tentar resolver (ninguém de fato chegou numa resposta), tanto que não houve tempo de se passar mais nenhum exercício, pois a aula toda ficou na resolução desse primeiro.

O que mais me pegou de surpresa (que de fato não deveria ser uma surpresa) foi a dificuldade dos alunos conseguirem resolver um exercício sem números. Eles afirmavam muitas vezes que não dava para resolver o exercício pois faltavam dados. "Mas quanto era a pressão inicial? Não dá pra fazer assim". Passamos, então, muito tempo explicando e mostrando que não importava o valor, apenas que ela dobrou.

¹ https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/states-of-matter

No final da aula, a impressão que ficou é que alguns alunos ainda não tinham entendido a resolução, mesmo eles dizendo o contrário.

Aula realizada dia 23/09/15.

Essa aula foi voltada a falar dos tipos de transformações de gases. A saber: isovolumétrica/isocórica; isotérmica; e isobárica.

Antes de passar cada uma, falamos que o prefixo "iso" significa "igualdade", ou "que não varia". Então, ao falar o nome de cada transformação, perguntamos se eles podiam nos responder qual a característica de cada transformação. O que eles souberam responder corretamente.

Passamos, então, por cada uma das transformações e inclusive desenhemos seus gráficos. Demos bastante ênfase em como fazer cada gráfico de cada transformação por pedido da Profa. Laura, pois ela nos orientou que os alunos possuem muita dificuldade nesse aspecto. Desse modo, fizemos o primeiro, e tentamos pedir para que eles montassem os outros. Como o primeiro foi da transformação isocórica (uma reta), eles tiveram dificuldade para fazer o da isotérmica (exponencial). Mas fizeram de maneira correta a isobárica (também uma reta).

A seguir, passamos 3 exercícios para que eles resolvessem. Como já imaginava que eles teriam dificuldade para resolver sozinhos, procurei na internet referencias de exercícios mais fáceis. Não encontrei o que eu estava procurando, então resolvi eu mesma montar os seguintes problemas:

1. Em uma transformação isocórica, um gás a inicialmente -73°C e 2 atm, aumenta sua temperatura até 27°C . Qual a pressão final? Desenhe o gráfico dessa transformação.
 - Nessa questão, os alunos erraram as unidades, usando $^{\circ}\text{C}$ em vez de transformar em Kelvin. Não apresentaram muitas dificuldades em montar o gráfico (vale comentar que não apagamos os gráficos desenhados das explicações). Também não sabiam que atm era unidade de pressão. Apesar de já termos comentado sobre isso, eles aparentemente esqueceram. Então os relembramos.
2. Um gás a pressão inicial 2×10^5 Pa é contraído, a temperatura constante, até um volume final de 4 litros e pressão 5×10^5 Pa. Qual o volume inicial? Desenhe o gráfico dessa transformação.
 - A maior dificuldade dessa questão foi trabalhar com operações que envolveram expoentes. Eles também perguntaram se tinha que mudar as unidades para outras. Já havíamos mostrado que a única unidade que tem que ser mudada é de $^{\circ}\text{C}$ para K (temperatura), mas demonstramos de novo para lembrá-los. O gráfico dessa questão também era uma exponencial, então eles apresentaram dificuldades, apesar de uma aluna ter parecido demonstrar domínio.
3. Numa transformação isobárica, um gás de temperatura inicial -223°C ocupa um espaço de 1m^3 . Sua temperatura aumenta até -173°C , qual o espaço ocupado, em litros, de gás final?
 - A maior dificuldade dessa questão foi transformar metros cúbicos para litros, no final. Como o tempo já estava acabando, infelizmente tivemos que passar correndo por essa resolução.

Aula realizada dia 07/10/15.

O objetivo dessa aula é trabalhar o conceito de energia interna dos gases. Para isso relembremos a Primeira Lei da Termodinâmica ($\Delta U = Q - W$), onde pergunto que eles me expliquem o que é cada termo.

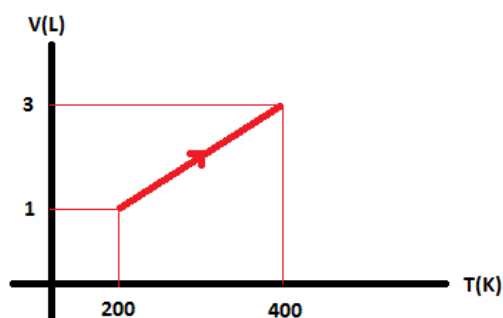
Eles não lembram, o que não me surpreende, então volto a explicar o que cada termo significa, usando como exemplo aquecer um recipiente cheio de gás. A quantidade de calor Q é fornecida ao sistema, e o valor W é o trabalho que o gás vai fazer para se expandir, já que ele foi aquecido (nesse momento, já estava claro para os alunos que, quando se aquece um gás ele expande). Desse modo, a variação de energia interna, que é a energia de movimento das partículas do gás, vai ser a diferença entre a energia dada ao sistema, e a energia que o sistema perdeu realizando trabalho.

A outra estagiária (Letícia) já havia dado uma aula introdutória sobre energia interna, então repassei a fórmula para seu cálculo. Sendo essa: $U = (3/2) nRT$, onde R é uma constante de valor $8,37 \text{ J}/(\text{mol K})$, T sua temperatura e n o número de mols.

A parte do número de mols é onde eles mais se confundiram. Disseram já ter visto isso em química, mas quando perguntei o que eles lembravam que era, ninguém respondeu. Passamos mais um tempo explicando o que era mol.

Depois, como de costume, passamos exercícios para os alunos. Mais uma vez, não achei muitos na internet que fossem de níveis fáceis, ou que abordavam exatamente a matéria do jeito que eu queria. Então formulei algumas questões, que se apresentam abaixo:

1. Qual a variação de energia interna de 4 mols de um gás de -73°C a 0°C ?
 - Quis iniciar as perguntas com uma questão que considerei fácil. Mas mesmo assim alguns alunos se confundiram e tentaram usar a Primeira Lei da termodinâmica para responder.
2. Numa transformação isocórica, 6 mols de um gás foram de 100°C a 50°C . O sistema perdeu ou recebeu calor? De quanto?
 - Aqui, eles teriam que lembrar que nesse tipo de transformação, não há realização de trabalho. Então agora sim teriam que usar da Primeira Lei. Eles não entenderam de primeira, mas depois que eu dei a dica uma das alunas entendeu e tentou explicar para mim e os outros colegas.
3. Observe o gráfico abaixo:



O calor recebido pelo gás foi de 1237 J .

A) calcule a variação de energia interna;

B) calcule o número de mols do gás.

- Essa questão foi surpreendentemente positiva, pois, dado um tempo necessário, os alunos chegaram na resposta da letra A sozinhos. Foi apenas para resolver a letra B que fórmula tinham que usar. Tentamos não responder, e devolver com a pergunta "qual você acha?". Eles foram, notoriamente, chutando até acertar. Mas quando falaram a certa, começaram a resolver e só tiveram dificuldade na última passagem, porque a resposta dá uma fração ($1/3$). Eles então acharam que estava errado, mas não estava. Tivemos que lembrar o que era mol e se fazia sentindo um número não inteiro. Por fim, a sensação que ficou é de que fez sentido sim, para eles.