

3ª Prova de Física II - FIS 00433 (08/12/2007, entrega até 11/12/2007)
Semestre 2007/2 - Turma de Química

Nome :
Eu,
afirmo e garanto pela minha palavra que as questões serão feitas somente por minha pessoa.

1. (2,5 Pontos) Baseado no problema 18-33. Em um aquecedor solar de água, energia do Sol é absorvida pela água que circula através de tubos em um coletor de teto. A radiação solar penetra no coletor através de uma cobertura transparente e aquece a água nos tubos; essa água então é bombeada para um tanque de armazenamento. Suponha que a eficiência de todo o sistema seja de 20% (ou seja, 80% da energia solar incidente é perdida). Que área do coletor é necessária para aumentar a temperatura de 200 l de água no tanque de 20°C para 40°C em 1,0 h, quando a intensidade de luz solar incidente é de 700 W/m² ? Quanta energia em joules será desperdiçada ? Em quanto aumentará a energia térmica da água ?
2. (2,5 Pontos) Problema 19-25. A água a céu aberto a 32°C evapora por causa do escape de algumas de suas moléculas na superfície. O calor de evaporação (539 cal / g) é aproximadamente igual a εn , onde ε é a energia média das moléculas que escapam e n é o número de moléculas por grama.
 - a) Determine ε .
 - b) Qual a razão entre ε e a energia cinética média das moléculas de H₂O (água, para os químicos desavisados... ;-), supondo que esta última está relacionada com a temperatura da mesma forma que os gases ?
3. (2,5 Pontos) Baseado no problema 19-35. Planetas pequenos têm dificuldade de manter uma atmosfera (gases presos gravitacionalmente), pois a velocidade de escape é dada por $v = \sqrt{2GM/R}$. Para planetas esféricos, temos então $v = \sqrt{2G(\rho 4\pi R^3/3)/R} = R\sqrt{8\pi G\rho/3}$ onde ρ é a densidade média de massa do planeta. Então vemos que a velocidade de escape depende linearmente do raio R do planeta e assim planetas pequenos tem velocidade de escape pequena. Calcule :
 - a) a que temperatura a velocidade eficaz (RMS) do H₂ (molécula de hidrogênio) se iguala à velocidade de escape na Terra ? Idem para o oxigênio molecular O₂. Explique então porque a atmosfera da Terra foi preservada ao longo de bilhões de anos.
 - b) idem, para a Lua. Explique então porque a atmosfera da Lua não foi preservada, mesmo sabendo que a temperatura média na Lua varia de -153°C (noite) a 107°C (dia).
Dica : use o fato de que a velocidade das moléculas de um gás segue a distribuição de probabilidades (de Maxwell), com longa cauda direita (velocidades grandes).
4. (2,5 Pontos) Baseado no problema 20-16. Um cubo de gelo com 8,0 g a -10°C é colocado em uma garrafa térmica contendo 100 cm³ de água a 20°C. O que acontece com o cubo de gelo ? Qual será a temperatura final quando o equilíbrio térmico for alcançado para o sistema cubo-água ? De quanto terá variado a entropia do sistema cubo-água nesse processo ? Se entropia é definida como $S = k \ln W$, onde k é a constante de Boltzmann e W é o número de microestados (configurações), então obtenha a variação de W nesse processo.

Boa Sorte !

Prof. Roberto Colistete Júnior