

Competência(s):
1, 2 e 8

Habilidade(s):
4, 7, 29 e 30

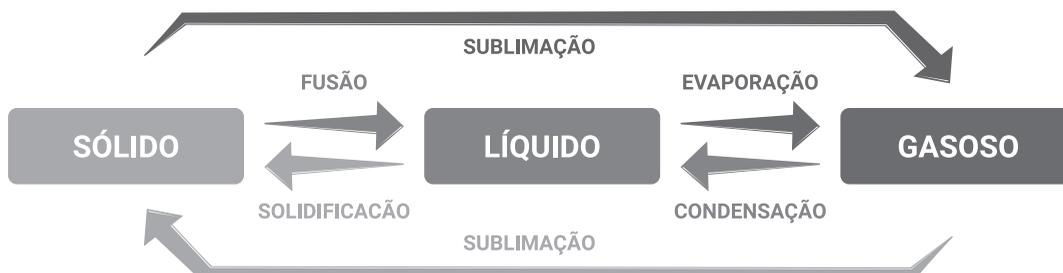
AULAS 1 E 2

VOCÊ DEVE SABER!

- O que é matéria?
- Átomo - A teoria atômica de Dalton
- Molécula
- Plasma
- Mudanças de estado físico
- Temperaturas de mudança de estado
- Pontos de fusão (PF) e de ebulição (PE)
- Previsão do estado físico de um material
- Densidade ou massa específica

MAPEANDO O SABER

PROPRIEDADES DAS MATÉRIAS



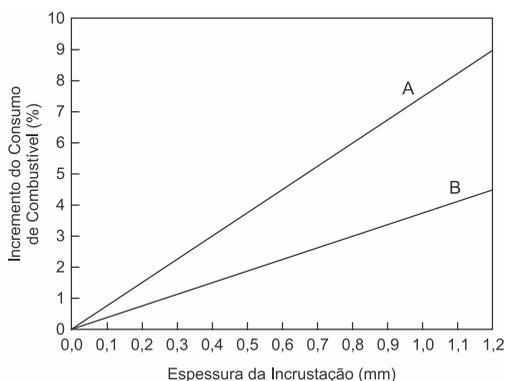
ANOTAÇÕES



EXERCÍCIOS DE SALA

1. (UNICAMP 2020) As caldeiras são utilizadas para alimentar máquinas nos mais diversos processos industriais, para esterilização de equipamentos e instrumentos em hospitais, hotéis, lavanderias, entre outros usos. A temperatura elevada da água da caldeira mantém compostos solubilizados na água de alimentação que tendem a se depositar na superfície de troca térmica da caldeira. Esses depósitos, ou incrustações, diminuem a eficiência do equipamento e, além de aumentar o consumo de combustível, podem ainda resultar em explosões. A tabela e a figura a seguir apresentam, respectivamente, informações sobre alguns tipos de incrustações em caldeiras, e a relação entre a espessura da incrustação e o consumo de combustível para uma eficiência constante.

Tipo de incrustação	Condutividade Térmica ($\text{kJ m}^{-1} \text{h}^{-1} \text{°C}^{-1}$)
Base de sílica	1,3
Base de carbonato	2,1
Base de sulfato	5,5



Considerando as informações apresentadas, é correto afirmar que as curvas A e B podem representar, respectivamente, informações sobre incrustações

- a) de sulfato e de carbonato.
 b) de sulfato e de sílica.
 c) de sílica e de carbonato.
 d) de carbonato e de sílica.
2. (ENEM DIGITAL 2020) Os materiais são classificados pela sua natureza química e estrutural, e as diferentes aplicações requerem características específicas, como a condutibilidade térmica, quando são utilizados, por exemplo, em utensílios de cozinha. Assim, os alimentos são acondicionados em recipientes que podem manter a temperatura após o preparo. Considere a tabela, que apresenta a condutibilidade térmica (k) de diferentes materiais utilizados na confecção de panelas.

Material		k ($\text{kcal h}^{-1} \text{m}^{-1} \text{°C}^{-1}$)
I	Cobre	332,0
II	Alumínio	175,0
III	Ferro	40,0
IV	Vidro	0,65
V	Cerâmica	0,40

Qual dos materiais é o recomendado para manter um alimento aquecido por um maior intervalo de tempo?

- a) I
 b) II
 c) III
 d) IV
 e) V

3. (FUVEST 2020)



Em Xangai, uma loja especializada em café oferece uma opção diferente para adoçar a bebida. A chamada *sweet little rain* consiste em uma xícara de café sobre a qual é pendurado um algodão-doce, material rico em sacarose, o que passa a impressão de existir uma nuvem pairando sobre o café, conforme ilustrado na imagem.

O café quente é então adicionado na xícara e, passado um tempo, gotículas começam a pingar sobre a bebida, simulando uma chuva doce e reconfortante. A adição de café quente inicia o processo descrito, pois

Note e adote:

Temperatura de fusão da sacarose à pressão ambiente = 186 °C

Solubilidade da sacarose a $20^\circ = 1,97 \text{ kg/L}$ de água.

- a) a temperatura do café é suficiente para liquefazer a sacarose do algodão-doce, fazendo com que este goteje na forma de sacarose líquida.
 b) o vapor de água que sai do café quente irá condensar na superfície do algodão-doce, gotejando na forma de água pura.
 c) a sacarose que evapora do café quente condensa na superfície do algodão-doce e goteja na forma de uma solução de sacarose em água.
 d) o vapor de água encontra o algodão-doce e solubiliza a sacarose, que goteja na forma de uma solução de sacarose em água.

e) o vapor de água encontra o algodão-doce e vaporiza a sacarose, que goteja na forma de uma solução de sacarose em água.

4. (FACULDADE DE MED. SANTA CASA 2021) O deserto de Lut, no Irã, é considerado a localidade mais quente do planeta. Nesse local, a temperatura máxima já atingiu 70 °C.

(www.bbc.com, 04.04.2017. Adaptado.)

Considere as informações sobre algumas substâncias químicas:

Substância	Ponto de fusão (K)	Ponto de ebulição (K)
Enxofre	388	718
Gálio	303	2676
Bromo	266	332

(Peter W. Atkins. Princípios de Química, 2012. Adaptado.)

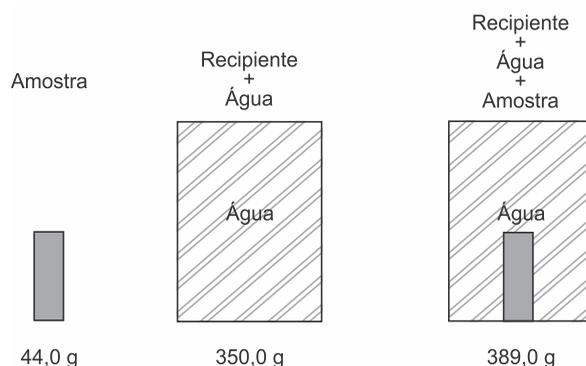
Em um ambiente com a mesma condição de temperatura máxima do deserto de Lut e pressão atmosférica igual a 1 atm, as substâncias enxofre, gálio e bromo apresentam-se, respectivamente, nos estados físicos :

- líquido, gasoso, líquido.
- sólido, gasoso, líquido.
- sólido, líquido, gasoso.
- sólido, gasoso, gasoso.
- líquido, líquido, gasoso.

5. (FUVEST 2019) Uma amostra sólida, sem cavidades ou poros, poderia ser contida por um dos seguintes materiais metálicos: alumínio, bronze, chumbo, ferro ou titânio. Para identificá-la, utilizou-se uma balança, um recipiente de volume constante e água. Efetuaram-se as seguintes operações:

- 1) pesou-se a amostra;
- 2) pesou-se o recipiente completamente cheio de água;
- 3) colocou-se amostra no recipiente vazio, completando seu volume com água e determinou-se a massa desse conjunto.

Os resultados obtidos foram os seguintes:



Dadas as densidades da água e dos metais, pode-se concluir que a amostra desconhecida é construída de

Note e adote:

Densidade (g/cm^3):

água = 1,0; alumínio = 2,7; bronze = 8,8; chumbo = 11,3; ferro = 7,9; titânio = 4,5.

- alumínio.
- bronze.
- chumbo.
- ferro.
- titânio.

ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

1. **(ENEM PPL)** Antes da geração do céu, teremos que rever a natureza do fogo, do ar, da água e da terra.

Primeiro, em relação àquilo a que chamamos água, quando congela, parece-nos estar a olhar para algo que se tornou pedra ou terra, mas quando derrete e se dispersa, esta torna-se bafo e ar; o ar, quando é queimado, torna-se fogo; e, inversamente, o fogo, quando se contrai e se extingue, regressa à forma do ar; o ar, novamente concentrado e contraído, torna-se nuvem e nevoeiro, mas, a partir destes estados, se for ainda mais comprimido, torna-se água corrente, e de água torna-se novamente terra e pedras; e deste modo, como nos parece, dão geração uns aos outros de forma cíclica.

PLATÃO, *Timeu* (c. 360 a.C.).

Buscando compreender a diversidade de formas e substâncias que vemos no mundo, diversas culturas da Antiguidade elaboraram a noção de “quatro elementos” fundamentais, que seriam terra, água, ar e fogo. Essa visão de mundo prevaleceu até o início da Era Moderna, quando foi suplantada diante das descobertas da química e da física.

PLATÃO. *Timeu-Críticas*. Coimbra: CECh, 2011.

Do ponto de vista da ciência moderna, a descrição dos “quatro elementos” feita por Platão corresponde ao conceito de

- a) partícula elementar.
- b) força fundamental.
- c) elemento químico.
- d) fase da matéria.
- e) lei da natureza.

2. **(UPF)** No decorrer do ano de 2021, a situação do Rio Grande do Sul está longe de ser a ideal em termos de precipitação de chuvas. Segundo relatório da Defesa Civil do estado (setembro), são diversos municípios com decreto de situação de emergência vigentes por causa da escassez de chuvas. Coordenadora da Sala de Situação do governo do estado, a meteorologista Cátia Valente relata que as chuvas foram irregulares e abaixo da média em julho e agosto. Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), a temperatura global da Terra continuará a aumentar, ampliando estes desequilíbrios e a crise hídrica.

(Fonte: <https://news.un.org/pt/tags/ipcc> e <https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2021/08/chuva-abaixo-da-media-e-preocupacao-com-os-proximos-meses-como-esta-a-situacao-da-estagem-no-rs-ckses44f9005h013b3vjen2da.html>).

Sobre a mudança do estado de agregação da água pura, analise as afirmativas abaixo.

- I. A vaporização é um processo endotérmico.
- II. A solidificação é um processo exotérmico.
- III. A condensação é um processo endotérmico.
- IV. A fusão é um processo exotérmico.

Está correto apenas o que se afirma em:

- a) I e III.
- b) III e IV.
- c) I e II.
- d) II e III.
- e) II e IV.

3. **(UEPG-PSS 1)** Considerando a tabela abaixo, assinale o que for correto.

Substância	Ponto de fusão (°C)	Ponto de ebulição (°C)
Ouro	1.064	2.856
Prata	962	2.162
Iodo	114	184
Naftaleno	80	218
Benzeno	6	80
Água	0	100
Amônia	-78	-33

- 01) A 1000°C, o ouro e a prata são sólidos.
- 02) A 100°C, o iodo é sólido e o naftaleno é líquido.
- 04) A 5°C, apenas a amônia é líquida.
- 08) A 25°C, a água e o benzeno são líquidos.

4. **(FCMSCSP)** O deserto de Lut, no Irã, é considerado a localidade mais quente do planeta. Nesse local, a temperatura máxima já atingiu

(www.bbc.com, 04.04.2017. Adaptado.)

Considere as informações sobre algumas substâncias químicas:

Substância	Ponto de fusão (K)	Ponto de ebulição (K)
Enxofre	388	718
Gálio	303	2676
Bromo	266	332

(Peter W. Atkins. *Princípios de Química*, 2012. Adaptado.)

Em um ambiente com a mesma condição de temperatura máxima do deserto de Lut e pressão atmosférica igual a 1 atm, as substâncias enxofre, gálio e bromo apresentam-se, respectivamente, nos estados físicos

- a) líquido, gasoso, líquido.
- b) sólido, gasoso, líquido.
- c) sólido, líquido, gasoso.
- d) sólido, gasoso, gasoso.
- e) líquido, líquido, gasoso.

5. (ESPCEX (AMAN)) Considere a tabela de temperaturas de fusão (TF) e temperaturas de ebulição (TE) de algumas substâncias hipotéticas, todas sujeitas às mesmas condições de pressão.

Material	TF (°C)	TE (°C)
<i>Alpha</i>	- 101	- 34
<i>Bravo</i>	- 116	35
<i>Charlie</i>	41	182
<i>Delta</i>	3550	4827
<i>Echo</i>	- 95	110

Acerca desta tabela e de seus dados, são feitas as seguintes afirmativas:

- I. À temperatura de 25 °C, o material *Alpha* está no estado sólido.
- II. À temperatura de 50 °C, os materiais *Bravo* e *Delta* estão no estado líquido.
- III. À temperatura de 30 °C, os materiais *Charlie* e *Echo* estão no estado gasoso.
- IV. À temperatura de 145 °C, os materiais *Alpha*, *Bravo* e *Echo* estão no estado gasoso.
- V. À temperatura de 1450 °C, o material *Delta* está no estado sólido.

Das afirmativas feitas, estão corretas apenas

- a) I e II.
- b) III e IV.
- c) IV e V.
- d) II, III e IV.
- e) I, IV e V.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Utilize as informações abaixo para responder à(s) questão(ões) a seguir.

Canudinhos de plástico estão com os dias contados no Rio de Janeiro

A Câmara de Vereadores aprovou projeto de lei que obriga os estabelecimentos da cidade a usarem canudinhos de papel biodegradável ou de material reutilizável, como metais e vidro borossilicato.

Adaptado de g1.globo.com, 08/06/2018.

6. (UERJ) Um canudo de plástico e outro de vidro borossilicato possuem mesmo volume e densidades de 0,90 g/cm³ e 2,25 g/cm³ respectivamente.

A razão entre as massas do canudo de plástico e do canudo de vidro corresponde a:

- a) 1,2
- b) 0,8
- c) 0,4
- d) 0,2

7. (Ufrgs) Na tabela abaixo, são apresentadas as densidades de alguns sólidos normalmente encontrados no lixo doméstico. Considerando que a densidade da água do mar é de aproximadamente assinale a alternativa que corresponde a um material orgânico que afundaria quando jogado indevidamente no oceano.

	Material	Densidade g/cm ³
a)	Rolha de cortiça	0,3
b)	Garrafa de vidro aberta	3,0
c)	Lata de alumínio aberta	2,7
d)	Garrafa PET – poli(tereftalato de etileno) aberta	1,4
e)	Sacola plástica de polietileno	0,9

8. (Ufjf-pism 1) Um estudante propôs a separação dos plásticos descartados em sua escola para reciclagem. Para isso, ele recolheu embalagens de biscoitos, copos descartáveis e garrafas de refrigerante. Para fazer a identificação do tipo de plástico presente no material recolhido, ele fez o seguinte experimento: colocou dois pedaços de 1 cm² de cada tipo de plástico em dois béqueres – no primeiro havia 200 g de água, cuja densidade é 1,00 g/cm³, e, no segundo, 200 g de uma solução aquosa de cloreto de sódio (NaCl), cuja densidade é 1,14 g/cm³. Ele obteve os seguintes resultados:

Material	Água (d = 1,00 g/cm ³)	Solução de NaCl (d = 1,14 g/cm ³)
Embalagem de biscoito	Flutua	Flutua
Copo descartável	Afunda	Flutua
Garrafa de refrigerante	Afunda	Afunda

Sabendo que os tipos de plástico contidos nestas amostras podem ser polipropileno (PP, d = 0,9 g/cm³), poliestireno (PS, d = 1,05 g/cm³) ou politereftalato de etileno (PET, d = 1,35 g/cm³), assinale a afirmativa **CORRETA**:

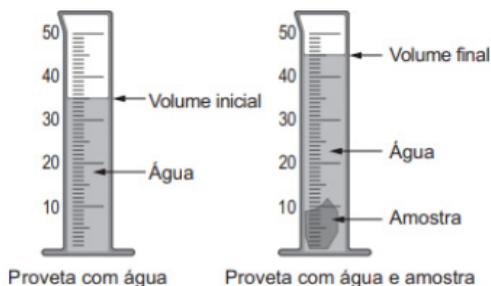
- a) A embalagem de biscoito é feita de PS.
 - b) O PS flutua na água.
 - c) A garrafa de refrigerante é feita de PS.
 - d) O PP afunda na água.
 - e) O copo descartável é feito de PS.
9. (Ufjf-pism 1) O ar atmosférico é composto basicamente por uma mistura de gases contendo 78% de N₂, 21% de O₂ e 0,9% de CO₂ e outros gases, incluindo vapor d'água (aprox. 0,1%). Se, inicialmente, o ar a 25 °C for resfriado até 250 °C negativos gradativamente em pressão de 1 atm, podemos afirmar que, de acordo com a tabela abaixo:

Tabela: valores de Pontos de Fusão (PF) e de Ebulição (PE), em 1 atm, para os compostos N_2 e O_2

Composto	PF(°C)	PE(°C)
N_2	-210	-196
O_2	-219	-183

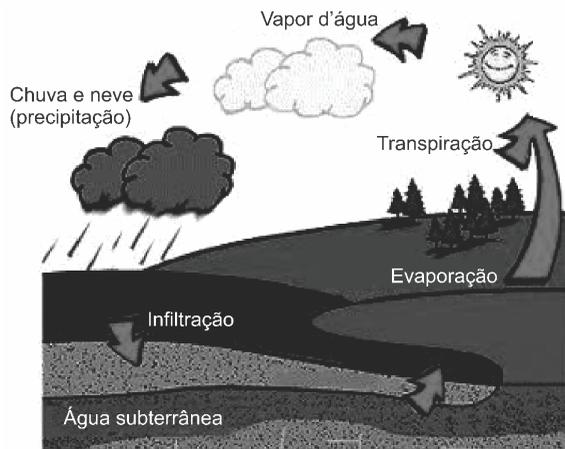
- a ordem de solidificação será N_2 e O_2 .
- em -185 °C somente o O_2 está na forma de gás.
- em -198 °C o N_2 estará na fase sólida.
- em -215 °C o $N_{2(g)}$ passa a ser e o $O_{2(g)}$ será $O_{2(s)}$.
- em -220 °C o O_2 estará na fase gasosa.

10. (Enem PPL) A densidade é uma propriedade que relaciona massa e volume de um material. Um estudante iniciou um procedimento de determinação da densidade de uma amostra sólida desconhecida. Primeiro ele determinou a massa da amostra, obtendo 27,8 g. Em seguida, utilizou uma proveta, graduada em mililitro, com água para determinar o volume da amostra, conforme esquematizado na figura. Considere a densidade da água igual a 1 g/mL.



A densidade da amostra obtida, em g/mL, é mais próxima de

- 0,36.
 - 0,56.
 - 0,62.
 - 0,79.
 - 2,78.
11. (Fempar (Fepar)) Ciclo da água, ou ciclo hidrológico, é o permanente processo de transformação da água na natureza, passando de um estado para outro (sólido, líquido ou gasoso). Esse ciclo tem seu início com a evaporação das águas de oceanos, lagos e rios, decorrente do calor provocado pelo Sol e pela ação dos ventos. O vapor de água, por ser mais leve que o ar, sobe na atmosfera, formando nuvens. Quando essas são atingidas por temperaturas mais baixas, o vapor de água se condensa e se transforma em gotículas que se precipitam de volta à superfície, em forma de chuva ou de flocos de neve, nas regiões muito frias.



Quanto a essas transformações e estados de agregação da água, julgue as afirmativas.

- A evaporação das águas de oceanos, lagos e rios, provocada pelo calor do Sol e pela ação dos ventos, é um fenômeno químico porque altera a natureza da matéria.
 - A precipitação da neve nas regiões muito frias, pela condensação do vapor de água, é um fenômeno físico.
 - A formação de gotículas de água na atmosfera a partir do vapor é um processo exotérmico.
 - As gotículas de água que se formam pela condensação do vapor apresentam ligações iônicas entre seus átomos.
 - A transformação do estado líquido para o gasoso ocorre porque a água possui ligações metálicas em suas moléculas.
12. (Enem) O exame parasitológico de fezes é utilizado para detectar ovos de parasitos. Um dos métodos utilizados, denominado de centrífugo-flutuação, considera a densidade dos ovos em relação a uma solução de densidade Assim, ovos que flutuam na superfície dessa solução são detectados. Os dados de densidade dos ovos de alguns parasitos estão apresentados na tabela.

Parasito	Densidade
<i>Ancylostoma</i>	1,06
<i>Ascaris lumbricoides</i>	1,11
<i>Ascaris suum</i>	1,13
<i>Schistosoma mansoni</i>	1,18
<i>Taenia saginata</i>	1,30

ZERBINI, A. M. Identificação e análise de viabilidade de ovos de helmintos em um sistema de tratamento de esgotos domésticos constituídos de reatores anaeróbios e rampas de escoamento superficial. Belo Horizonte: Prosab, 2001. (adaptado).

Considerando-se a densidade dos ovos e da solução, ovos de quais parasitos podem ser detectados por esse método?

- A. lumbricoides*, *A. suum* e *S. mansoni*.
- S. mansoni*, *T. saginata* e *Ancylostoma*.
- Ancylostoma*, *A. lumbricoides* e *A. suum*.
- T. saginata*, *S. mansoni* e *A. lumbricoides*.
- A. lumbricoides*, *A. suum* e *T. saginata*.

13. (UNICAMP) O Termômetro de Galileu (Figura A) é uma forma criativa de se estimar a temperatura ambiente. Ele consiste em uma coluna de vidro preenchida com um líquido. Em seu interior, são colocadas várias bolas de vidro colorido calibradas e marcadas para a leitura da temperatura. As bolas de vidro sobem ou descem em função da temperatura. A sensibilidade do Termômetro de Galileu reside na sua capacidade de separar duas leituras de temperaturas. A figura B é um gráfico de densidade em função da temperatura para água e etanol, dois líquidos que poderiam ser usados no termômetro.

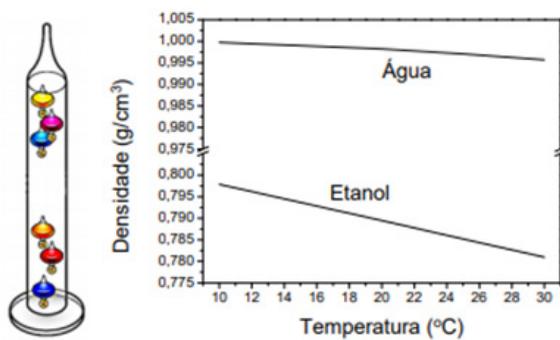


Figura A

Figura B

De acordo com essas informações e os conhecimentos de química, a leitura correta da temperatura do termômetro representado na Figura A pode ser indicada pela bola de vidro que se situa

- mais abaixo entre as que se encontram na parte de cima do tubo, sendo que a água proporcionaria um termômetro mais sensível.
- mais acima entre as que se encontram na parte de baixo do tubo, sendo que a água proporcionaria um termômetro mais sensível.
- mais acima entre as que se encontram na parte de cima do tubo, sendo que o etanol proporcionaria um termômetro mais sensível.
- mais abaixo entre as que se encontram na parte de cima do tubo, sendo que o etanol proporcionaria um termômetro mais sensível.

14. (UNESP) Folha de ouro mais fina do mundo

Sunjie Ye, pesquisadora da Universidade de Leeds, no Reino Unido, chegou muito perto do ouro monoatômico: ela criou uma folha de ouro com espessura equivalente ao diâmetro de apenas dois átomos desse elemento.

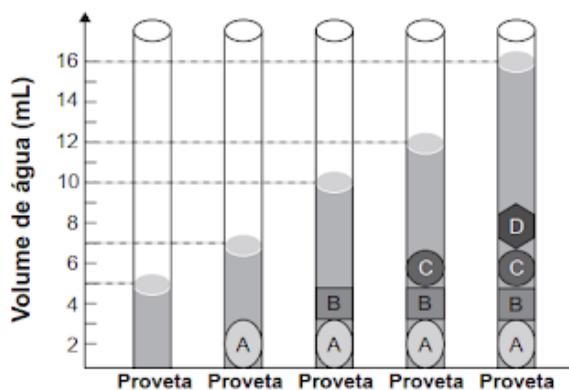
A quase monocamada de ouro mede 0,47 nanômetro de espessura, a mais fina camada de ouro já fabricada sem um suporte; falta apenas o equivalente ao diâmetro de um átomo para chegar à camada de ouro mais fina possível – que provavelmente se chamará oureno, quando sintetizada.

(www.inovacaotecnologica.com.br. Adaptado.)

Considerando que a densidade do ouro seja 19 g/cm, que 1 nm = 10⁻⁹ m e que uma possível folha retangular de ouro tenha 2 átomos de espessura e demais dimensões iguais a 5 cm de largura e 10 cm de comprimento, a massa de ouro nessa folha será da ordem de

- 10⁻⁵ g.
- 10⁻² g.
- 10⁻¹ g.
- 10⁻³ g.
- 10⁻⁴ g.

15. (Enem) As moedas despertam o interesse de colecionadores, numismatas e investidores há bastante tempo. Uma moeda de 100% cobre, circulante no período do Brasil Colônia, pode ser bastante valiosa. O elevado valor gera a necessidade de realização de testes que validem a procedência da moeda, bem como a veracidade de sua composição. Sabendo que a densidade do cobre metálico é próxima de 9 g cm⁻³, 9 g cm⁻³, um investidor negocia a aquisição de um lote de quatro moedas A, B, C e D fabricadas supostamente de 100% cobre e massas 26 g, 27 g, 10 g e 36 g, respectivamente. Com o objetivo de testar a densidade das moedas, foi realizado um procedimento em que elas foram sequencialmente inseridas em uma proveta contendo 5 mL de água, conforme esquematizado.



Com base nos dados obtidos, o investidor adquiriu as moedas

- A e B.
- A e C.
- B e C.
- B e D.
- C e D.

16. (Unicamp) Qual o estado físico (sólido, líquido ou gasoso) das substâncias da tabela a seguir, quando as mesmas se encontram no Deserto da Arábia, à temperatura de 50 °C (pressão ambiente = 1 atm)?

Substância	TF	TE
clorofórmio	-63	61
éter etílico	-116	34
etanol	-117	78
fenol	41	182
pentano	-130	36

TF = temperatura de fusão em °C.

TE = temperatura de ebulição em °C.

(Os dados da tabela estão a 1atm.)

17. (Ufrjr) Um dos critérios utilizados pelos químicos para classificar as substâncias leva em consideração, principalmente, o tipo de elemento e o número de átomos desse elemento. Muitas propriedades são decorrentes dessas combinações. A tabela a seguir contém propriedades de algumas substâncias.

Substâncias	P. F. (°C)	P. E. (°C)	d (g/ml)	Solubilidade em H ₂ O
Glicerina	20	290	1,26	Muito solúvel
Eugenol	-7,5	253	1,07	Insolúvel
Etanodiol	-144	35	0,84	Pouco solúvel

- a) Em que estado físico se encontra a glicerina num dia muito frio, com a temperatura próxima a 0 °C ?
- b) Uma mistura de eugenol e glicerina pode ser separada por adição de água? Justifique.
18. (UFJF-PISM 1) O gás liquefeito de petróleo (GLP) é uma mistura de gases de hidrocarbonetos utilizado como combustível em aplicações de aquecimento e veículos. Os componentes do GLP, embora à temperatura e pressão ambiente sejam gases, são fáceis de condensar (liquefazer). Esta propriedade facilita o transporte dos mesmos através dos gasodutos. Considere uma mistura dos gases etano, propano e butano, com seus respectivos pontos de ebulição e responda as questões a seguir:

Gás	Ponto de ebulição (°C) a 1 atm
Etano	-93
Propano	-45
Butano	0,6

- a) Qual dos gases estará na forma líquida a -10 °C e à pressão de 1 atm.
- b) Na temperatura de 5 °C, qual será a composição da mistura gasosa?

- c) Na temperatura de -5 °C, qual será a composição da fase gasosa da mistura?
- d) Abaixando-se gradativamente a temperatura a partir de 25 °C, qual gás irá liquefazer primeiro?

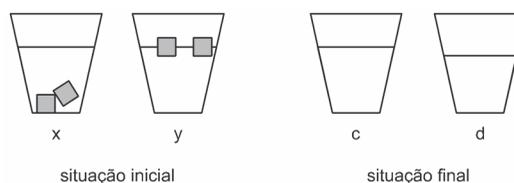
TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Eles estão de volta! Omar Mitta, vulgo Rango, e sua esposa Dina Mitta, vulgo Estrondosa, a dupla explosiva que já resolveu muitos mistérios utilizando o conhecimento químico (vestibular UNICAMP 2002). Hoje estão se preparando para celebrar uma data muito especial. Faça uma boa prova e tenha uma boa festa depois dela.

Embora esta prova se apresente como uma narrativa ficcional, os itens (a) e (b) em cada questão devem, necessariamente, ser respondidos.

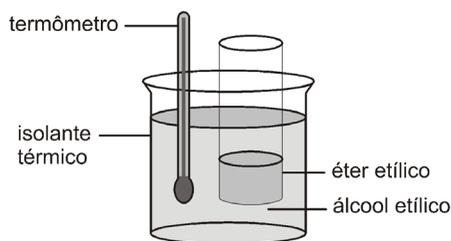
19. (Unicamp) Depois das 19 horas, os convidados começaram a chegar. Dina os recepcionava no bar, onde havia dois baldes: um deles com gelo e o outro com gelo seco. Dina bradava aos quatro cantos: "Isso faz a festa tornar-se mais química, já que esses sólidos serão usados para resfriar as bebidas!" Para cada bebida, Estrondosa escolhia o sólido mais apropriado. Curiosamente alguém pediu duas doses iguais de uísque, uma com gelo e outra com gelo seco, mas colocou os copos em uma mesa e não consumiu as bebidas. Passado um certo tempo, um colega de faculdade resolveu verificar se Dina ainda era a "sabichona" de antigamente, e foi logo perguntando:

- a) "Esses sólidos, quando colocados nas bebidas, sofrem transformações. Que nomes são dados para essas duas transformações? E por que essas transformações fazem com que as bebidas se resfriem?"
- b) "Dina, veja essas figuras e pense naqueles dois copos de uísque que nosso amigo não bebeu. Qual copo, da situação inicial, corresponde ao copo d da situação final? Em algum dos copos, a concentração final de álcool ficou diferente da concentração inicial? Por quê?"



20. (Unb) No sistema mostrado na figura abaixo, um frasco aberto contendo éter etílico está inserido em um béquer maior, termicamente isolado, contendo álcool etílico. Considerando as temperaturas de ebulição e de fusão mostradas na tabela abaixo e que o sistema descrito na figura esteja, inicialmente, à temperatura de 30 °C e, ainda, que não

haja evaporação do etanol, esboce uma curva que descreva, qualitativamente, a variação da temperatura do etanol, em função do tempo, monitorada durante o processo de evaporação do éter etílico, até metade do seu volume.



	ponto de fusão (°C)	ponto de ebulição (°C)
éter etílico	- 115	34
etanol	- 115	78

GABARITO

1. D 2. C 3. 02 + 08 = 10 4. C 5. C
 6. C 7. D 8. E 9. A 10. E
 11. F-V-V-F-F 12. C 13. D 14. A 15. D

16.
 clorofórmio - líquido
 éter etílico - gasoso
 etanol - líquido
 fenol - líquido
 pentano - gasoso

17.
 a) Sólido

b) Sim. Pois a glicerina é solúvel em água e o eugenol não é solúvel em água.

18.
 a) O butano estará na forma líquida a -10 °C e à pressão de 1 atm.

Gás	Estado de agregação	Ponto de ebulição (°C) a 1 atm (Líquida Gasoso)	Estado de agregação
Etano	Líquido	-93	Gasoso (-10 °C)
Propano	Líquido	-45	Gasoso (-10 °C)
Butano	Líquido (-10 °C)	0,6	Gasoso

b) Na temperatura de 5 °C, todos os componentes da mistura estarão no estado de agregação gasoso (etano, propano e butano).

Gás	Estado de agregação	Ponto de ebulição (°C) a 1 atm (Líquida Gasoso)	Estado de agregação
Etano	Líquido	-93	Gasoso (5 °C)
Propano	Líquido	-45	Gasoso (5 °C)
Butano	Líquido	0,6	Gasoso (5 °C)

c) Na temperatura de -5 °C, a composição da fase gasosa da mistura será: etano e propano.

Gás	Estado de agregação	Ponto de ebulição (°C) a 1 atm (Líquida Gasoso)	Estado de agregação
Etano	Líquido	-93	Gasoso (5 °C)
Propano	Líquido	-45	Gasoso (5 °C)
Butano	Líquido (-5 °C)	0,6	Gasoso

d) Abaixando-se gradativamente a temperatura a partir de 25 °C, o butano irá se liquefazer primeiro, pois apresenta a maior temperatura de ebulição (0,6 °C).

19.

a) Gelo seco: CO_2 sólido.

$\text{CO}_{2(s)}$ sofre sublimação, este processo é endotérmico e absorve calor. A bebida é resfriada.

Gelo: H_2O sólida.

$\text{H}_2\text{O}_{(s)}$ sofre fusão, este é processo endotérmico e absorve calor. A bebida é resfriada.

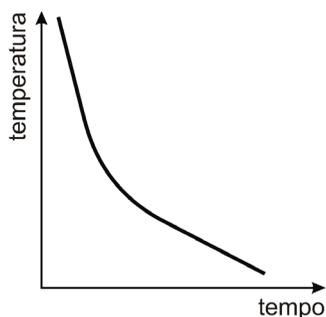
b) O copo x da situação inicial corresponde à bebida com gelo seco (CO_2 sólido).

O $\text{CO}_{2(g)}$ escapa do copo (após a sublimação), logo, a quantidade de água e de álcool não se alteram, porém diminui o nível de líquido no copo da situação final.

O copo y da situação inicial equivale à bebida com gelo (H_2O sólido). Quando sofre fusão, o gelo causa o aumento da quantidade de água líquida na solução, diminuindo a concentração de álcool, ou seja, ocorre uma diluição.

20.

Teremos:



O éter absorve calor do meio externo (recipiente com álcool) para evaporar; logo, a temperatura deve diminuir com o passar do tempo.