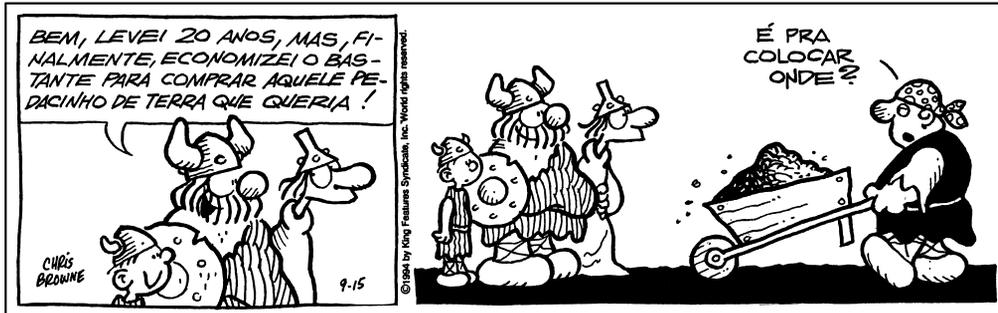


Questão 23

Leia os quadrinhos:

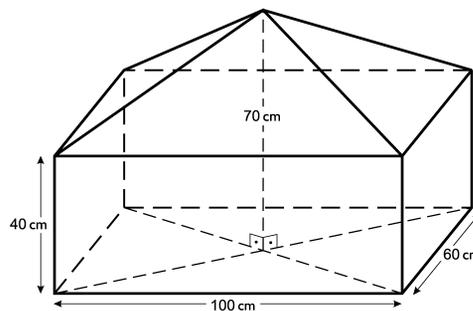
HAGAR, o horrível

Chris Browne



(O Globo, março 2000)

Suponha que o volume de terra acumulada no carrinho-de-mão do personagem seja igual ao do sólido esquematizado na figura abaixo, formado por uma pirâmide reta sobreposta a um paralelepípedo retângulo.



Assim, o volume médio de terra que Hagar acumulou em cada ano de trabalho é, em dm^3 , igual a:

- (A) 12
- (B) 13
- (C) 14
- (D) 15

Questão 24

Um vendedor, antes de fazer um embrulho, enrola cada uma das extremidades de um pedaço de barbante em cada uma das mãos e, em seguida, as afasta tentando romper o barbante.

Para o mesmo tipo de barbante, é mais fácil conseguir o rompimento com um movimento brusco do que com um movimento progressivo.

Isto se deve à variação, em um intervalo de tempo muito curto, da seguinte grandeza física associada às mãos:

- (A) energia
- (B) velocidade
- (C) aceleração
- (D) momento linear

Questão 25

Quanto mais rápido for o congelamento da água, menores e mais numerosos serão os cristais de gelo formados.

Para congelar amostras em laboratórios utilizam-se, geralmente, gases liquefeitos, nas temperaturas (T) mostradas na tabela abaixo.

GÁS	T
He	4 K
N ₂	-200° C
Ar	80 K
CO ₂	-80° C

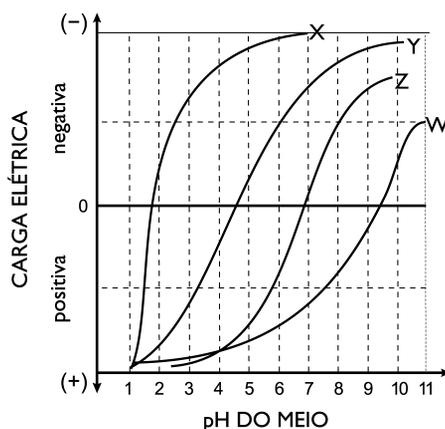
Pretende-se congelar suspensões aquosas de células, de modo a preservar suas estruturas e manter suas propriedades vitais após o congelamento.

Sabendo-se que cristais maiores provocam mais lesões nas células, o gás liquefeito mais adequado para esse congelamento é o:

- (A) He
- (B) N₂
- (C) Ar
- (D) CO₂

Questão 26

As variações das cargas elétricas das moléculas das proteínas W, X, Y e Z, em função do pH do meio, estão representadas no gráfico abaixo.



A molécula do DNA, em pH fisiológico, apresenta carga elétrica negativa, devido a sua natureza ácida. No núcleo celular, ela está associada a proteínas, de caráter básico, denominadas histonas. De acordo com o gráfico, a proteína que apresenta propriedades compatíveis com as de uma histona é a representada pela seguinte letra:

- (A) W
- (B) X
- (C) Y
- (D) Z

Questão 27

Em 1911, o cientista Ernest Rutherford realizou um experimento que consistiu em bombardear uma finíssima lâmina de ouro com partículas α , emitidas por um elemento radioativo, e observou que:

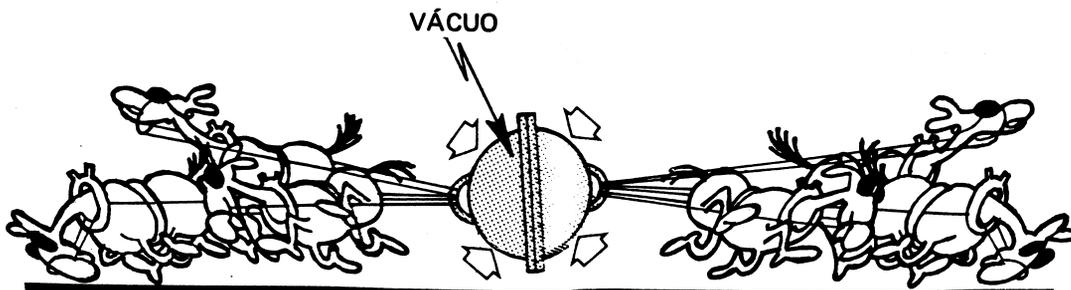
- a grande maioria das partículas α atravessava a lâmina de ouro sem sofrer desvios ou sofrendo desvios muito pequenos;
- uma em cada dez mil partículas α era desviada para um ângulo maior do que 90° .

Com base nas observações acima, Rutherford pôde chegar à seguinte conclusão quanto à estrutura do átomo:

- (A) o átomo é maciço e eletricamente neutro
- (B) a carga elétrica do elétron é negativa e puntiforme
- (C) o ouro é radioativo e um bom condutor de corrente elétrica
- (D) o núcleo do átomo é pequeno e contém a maior parte da massa

Questão 28

Considere a situação abaixo, que ilustra a conhecida experiência dos hemisférios de Magdeburgo.



(ALVARENGA, Beatriz & MÁXIMO, Antônio. Curso de Física. Rio de Janeiro: Harbra, 1987.)

Na experiência original, foram utilizados 16 cavalos divididos em 2 grupos de 8, cada qual capaz de exercer uma força resultante F sobre o hemisfério. Imagine que o idealizador do experimento só dispusesse de 8 cavalos para tracionar, com a mesma força F , um dos hemisférios, e prendesse o outro a um tronco resistente e fixo no chão.

Seja T a tração total exercida pelas cordas sobre os hemisférios nessa nova situação e T_0 , a da experiência original.

Assim, a razão $\frac{T}{T_0}$ é igual a:

- (A) 1
- (B) $\frac{1}{2}$
- (C) $\frac{1}{4}$
- (D) $\frac{1}{8}$

Questão 29

Considere a informação abaixo:

Se o papel de escritório consumido a cada ano no mundo fosse empilhado, corresponderia a cinco vezes a distância da Terra à Lua.

(Adaptado de Veja, 15/12/99)

Admitindo-se que a distância da Terra à Lua é de $3,8 \times 10^5$ Km e que a espessura média de uma folha de papel é de $1,3 \times 10^{-1}$ mm, a ordem de grandeza do número de folhas de papel de escritório consumido a cada ano é:

- (A) 10^9
- (B) 10^{11}
- (C) 10^{13}
- (D) 10^{15}

Questão 30

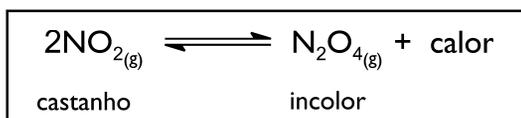
Um contraste radiológico, substância opaca ao raio X, foi injetado, por via venosa, no braço de um paciente submetido a uma radiografia dos rins.

Essa substância, logo após a injeção e antes de atingir os rins, passa pela seguinte seqüência de estruturas anatômicas:

- (A) pulmões – átrio cardíaco direito – ventrículo cardíaco direito – átrio cardíaco esquerdo – ventrículo cardíaco esquerdo
- (B) átrio cardíaco direito – ventrículo cardíaco direito – pulmões – átrio cardíaco esquerdo – ventrículo cardíaco esquerdo
- (C) pulmões – átrio cardíaco esquerdo – ventrículo cardíaco esquerdo – átrio cardíaco direito – ventrículo cardíaco direito
- (D) átrio cardíaco esquerdo – ventrículo cardíaco esquerdo – pulmões – átrio cardíaco direito – ventrículo cardíaco direito

Questão 31

Durante uma aula prática de química, para demonstrar o deslocamento do estado de equilíbrio, um professor utilizou um sistema fechado em equilíbrio, conforme a equação:



As duas variáveis que provocaram a progressiva diminuição na intensidade da coloração castanha estão indicadas em:

- (A) adição de catalisador – aumento da pressão
- (B) aumento do volume – aumento da temperatura
- (C) adição de catalisador – aumento da temperatura
- (D) imersão em banho de gelo – aumento da pressão

Questão 32

Considere a afirmação abaixo:

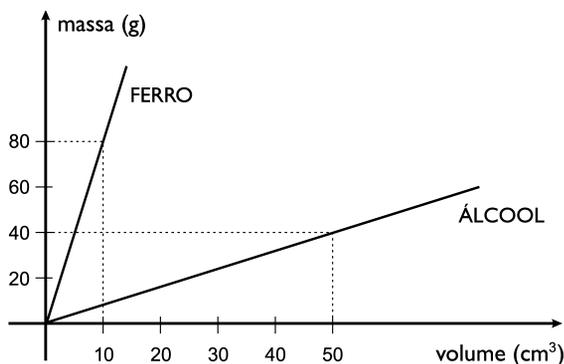
No homem, todo gás oxigênio que entra no sangue pelos pulmões sai por esse mesmo órgão, porém ligado ao carbono, sob a forma de gás carbônico.

Esta frase **não** deve ser considerada como correta pela seguinte razão:

- (A) o CO_2 é excretado sob a forma de bicarbonato pelos rins
- (B) os pulmões eliminam pequena parte do CO_2 produzido no organismo
- (C) o O_2 , na cadeia respiratória mitocondrial, é incorporado na água formada
- (D) o O_2 encontrado no ar expirado pelos pulmões é originário de reações metabólicas

Questão 33

A razão entre a massa e o volume de uma substância, ou seja, a sua massa específica, depende da temperatura. A seguir, são apresentadas as curvas aproximadas da massa em função do volume para o álcool e para o ferro, ambos à temperatura de 0°C .



Considere ρ_F a massa específica do ferro e ρ_A a massa específica do álcool.

De acordo com o gráfico, a razão $\frac{\rho_F}{\rho_A}$ é igual a:

- (A) 4
- (B) 8
- (C) 10
- (D) 20

Questão 34

A hidroponia é uma técnica de cultivo de vegetais fora do solo. Os nutrientes são fornecidos através de uma solução contendo vários sais de fácil assimilação pelo vegetal.

Para o preparo de 100 L de solução nutritiva, contendo $0,007 \text{ mol.L}^{-1}$ de nitrato de cálcio, a massa necessária deste sal, em gramas, é aproximadamente de:

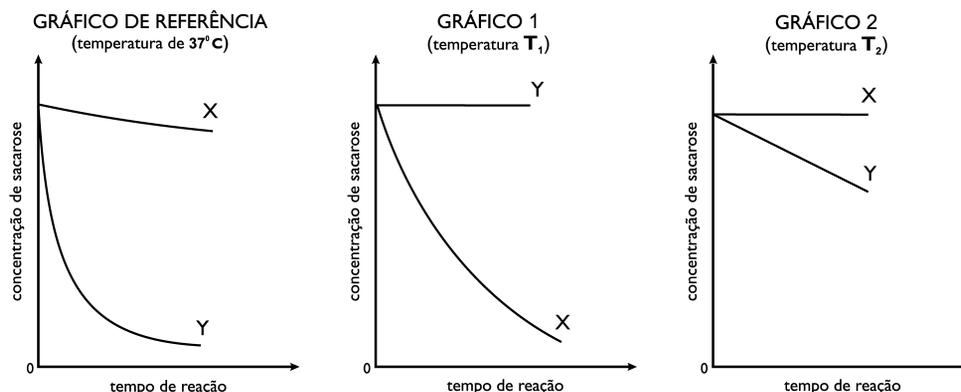
- (A) 72
- (B) 102
- (C) 115
- (D) 164

Questão 35

A hidrólise da sacarose pode ser realizada através de catálise ácida ou de catálise enzimática, como ocorre na digestão intestinal.

Em um experimento para medir a variação da concentração da sacarose em função do tempo de incubação, três soluções idênticas desse dissacarídeo foram submetidas à hidrólise ácida e à enzimática em três temperaturas (T) diferentes: 37°C , T_1 e T_2 .

Os resultados estão mostrados nos gráficos abaixo.



A partir da análise do gráfico de referência, as curvas que representam a hidrólise ácida e a enzimática, respectivamente, e o número do gráfico compatível com experimentos realizados à temperatura de 80°C , são:

- (A) X e Y ; 1
- (B) X e Y ; 2
- (C) Y e X ; 1
- (D) Y e X ; 2

Questão 36

Leia com atenção a história em quadrinhos.

OS BICHOS

Fred Wagner



(O Globo, 16/03/2001)

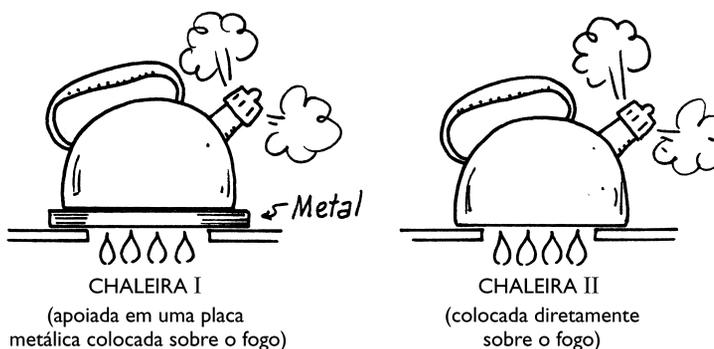
Considere que o leão da história acima tenha repetido o convite por várias semanas. Na primeira, convidou a Lana para sair 19 vezes; na segunda semana, convidou 23 vezes; na terceira, 27 vezes e assim sucessivamente, sempre aumentando em 4 unidades o número de convites feitos na semana anterior.

Imediatamente após ter sido feito o último dos 492 convites, o número de semanas já decorridas desde o primeiro convite era igual a:

- (A) 10
- (B) 12
- (C) 14
- (D) 16

Questão 37

Duas chaleiras idênticas, que começam a apitar no momento em que a água nelas contida entra em ebulição, são colocadas de duas formas distintas sobre o fogo, como indica a figura:



(Adaptado de EPSTEIN, Lewis C. *Thinking Physics*. San Francisco: Insight Press, 1995.)

Em um dado momento, em que ambas já estavam apitando, as chamas foram apagadas simultaneamente.

Assim, a situação relativa ao tempo de duração dos apitos das chaleiras e a explicação física do fenômeno estão descritas na seguinte alternativa:

- (A) A chaleira I continuará apitando por mais tempo, pois a placa metálica está mais quente do que a água.
- (B) Ambas as chaleiras deixam de apitar no mesmo instante, pois as chamas foram apagadas simultaneamente.
- (C) Ambas as chaleiras deixam de apitar no mesmo instante, pois a temperatura da água nas duas é a mesma.
- (D) A chaleira II continuará apitando por mais tempo, pois a capacidade térmica do metal é menor do que a da água.

Questão 38

Rafael comprou quatro passagens aéreas para dar uma de presente para cada um de seus quatro netos. Para definir a época em que irão viajar, Rafael pediu para cada um dizer uma frase. Se a frase fosse verdadeira, o neto viajaria imediatamente; se fosse falsa, o neto só viajaria no final do ano.

O quadro abaixo apresenta as frases que cada neto falou:

NETO	FRASE
I	Viajarei para a Europa.
II	Meu vôo será noturno.
III	Viajarei no final do ano.
IV	O Flamengo é o melhor time do Brasil.

A partir das frases ditas, Rafael não pôde definir a época da viagem do neto representado pelo seguinte número:

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) IV

Utilize as informações abaixo para responder às questões de números 39 e 40.

Além do impacto ambiental agudo advindo do derramamento de grandes quantidades de óleo em ambientes aquáticos, existem problemas a longo prazo associados à presença, no óleo, de algumas substâncias como os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, mutagênicos e potencialmente carcinogênicos. Essas substâncias são muito estáveis no ambiente e podem ser encontradas por longo tempo no sedimento do fundo, porque gotículas de óleo, após adsorção por material particulado em suspensão na água, sofrem processo de decantação.

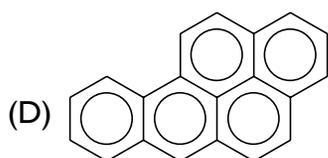
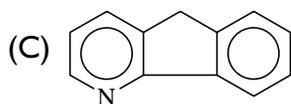
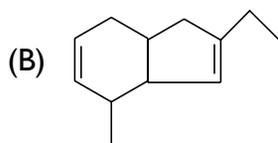
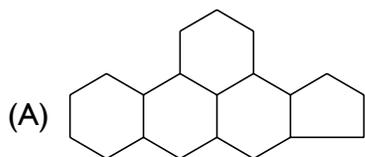
Questão 39

As substâncias mutagênicas mencionadas no texto podem atingir o topo da pirâmide alimentar através do fenômeno denominado:

- (A) biogênese
- (B) biossíntese
- (C) biodegradação
- (D) bioacumulação

Questão 40

Um agente mutagênico, com as características estruturais citadas no texto, apresenta a seguinte fórmula:



Questão 41

Em um posto de saúde foram atendidas, em determinado dia, 160 pessoas com a mesma doença, apresentando, pelo menos, os sintomas diarreia, febre ou dor no corpo, isoladamente ou não.

A partir dos dados registrados nas fichas de atendimento dessas pessoas, foi elaborada a tabela abaixo.

SINTOMAS	FREQÜÊNCIA
diarreia	62
febre	62
dor no corpo	72
diarreia e febre	14
diarreia e dor no corpo	08
febre e dor no corpo	20
diarreia, febre e dor no corpo	X

Na tabela, **X** corresponde ao número de pessoas que apresentaram, ao mesmo tempo, os três sintomas.

Pode-se concluir que **X** é igual a:

- (A) 6
- (B) 8
- (C) 10
- (D) 12

Questão 42

Em nosso organismo, parte da energia liberada pela oxidação completa da glicose é captada na reação $\text{ADP} + \text{Fosfato} \rightarrow \text{ATP}$.

Considere que:

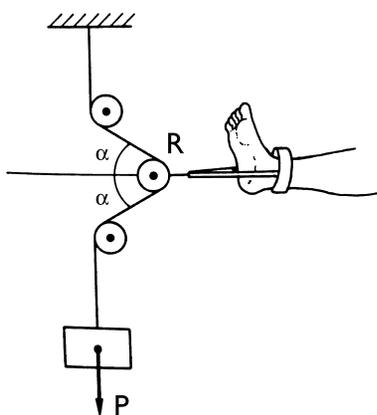
- em pessoas saudas, parte da energia liberada pela oxidação completa de 1 mol de glicose acumula-se sob a forma de 38 mols de ATP, sendo a energia restante dissipada sob forma de calor;
- em um determinado paciente com hipertireoidismo, o rendimento de produção de ATP foi 15% abaixo do normal;
- a reação de hidrólise $\text{ATP} \rightarrow \text{ADP} + \text{Fosfato}$ libera 7.000 cal/mol.

A quantidade de calor que o paciente com hipertireoidismo libera a mais que uma pessoa sadia, nas mesmas condições, quando oxida completamente 1,0 mol de glicose, é, em Kcal, aproximadamente igual a:

- (A) 40
- (B) 61
- (C) 226
- (D) 266

Questão 43

Em uma sessão de fisioterapia, a perna de um paciente acidentado é submetida a uma força de tração que depende do ângulo α , como indica a figura abaixo.



(KING, A. R. & REGEV, O. *Physics with answers*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.)

O ângulo α varia deslocando-se a roldana R sobre a horizontal.

Se, para um mesmo peso P, o fisioterapeuta muda α de 60° para 45° , o valor da tração na perna fica multiplicado por:

- (A) $\sqrt{3}$
- (B) $\sqrt{2}$
- (C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (D) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

Questão 44

Os objetos metálicos perdem o brilho quando os átomos da superfície reagem com outras substâncias formando um revestimento embaçado. A prata, por exemplo, perde o brilho quando reage com enxofre, formando uma mancha de sulfeto de prata. A mancha pode ser removida colocando-se o objeto em uma panela de alumínio contendo água quente e um pouco de detergente, por alguns minutos.

Nesse processo, a reação química que corresponde à remoção das manchas é:

- (A) $\text{Ag}_2\text{S} + \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{S}_3 + \text{Ag}$
- (B) $\text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Ag}$
- (C) $3 \text{Ag}_2\text{S} + 2 \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{S}_3 + 6 \text{Ag}$
- (D) $3 \text{Ag}_2\text{SO}_4 + 2 \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{Ag}$

Utilize as informações abaixo para responder às questões de números 45 e 46.

A tabela de Mendeleiev, ao ser apresentada à Sociedade Russa de Química, possuía espaços em branco, reservados para elementos ainda não descobertos.

A tabela foi assim organizada a partir da crença de Mendeleiev na existência de relações periódicas entre as propriedades físico-químicas dos elementos.

Questão 45

Ao analisar a tabela de Mendeleiev, Berlikov, um jovem químico, criticou-a fazendo a seguinte pergunta:

“Pode a natureza ter espaços em branco?”

Do ponto de vista do método científico, a pergunta reflete a ausência de:

- (A) lei física
- (B) hipótese plausível
- (C) modelo matemático
- (D) observação experimental

Questão 46

Dois dos elementos, então representados pelos espaços em branco, hoje são conhecidos como gálio (Ga) e germânio (Ge).

Mendeleiev havia previsto, em seu trabalho original, que tais elementos teriam propriedades químicas semelhantes, respectivamente, a:

- (A) estanho (Sn) e índio (In)
- (B) alumínio (Al) e silício (Si)
- (C) cobre (Cu) e selênio (Se)
- (D) zinco (Zn) e arsênio (As)