

**1. Resposta C**

Na expressão “variações pontuais”, o adjetivo **pontual** não está empregado no sentido de exato, preciso, regular (com relação a tempo), mas sim no sentido de accidental, casual, episódico, eventual.

**2. Resposta D**

A expressão “círculo vicioso” refere-se à repetição de dados/fatos/informações. No texto, pode-se confirmar isso na seguinte passagem: “(...) o ímpeto inicial é incorporado ao sistema antigo, e, pouco a pouco, a vida volta à rotina (...) e reinstala a ideia de novo ciclo.”

**3. Resposta B**

A gradação, ou clímax, é uma figura de pensamento que consiste em dispor as ideias em ordem gradativa. Perceba, na alternativa B, que as orações estão dispostas em ordem crescente.

**4. Resposta A**

“Imperceptível”, no texto, está empregado com seu sentido denotativo: diminuto, ínfimo, despercebido. Nas outras alternativas, as palavras estão empregadas, no texto, com sentido conotativo.

**5. Resposta B**

O sujeito do verbo **seguir**, no texto, é “Um frenesi de reuniões de emergência e de medidas mais ou menos improvisadas”, cujo núcleo é “um frenesi”.

Embora os adjuntos adnominais de “frenesi” estejam no plural, o verbo deve concordar com o núcleo de seu sujeito. Portanto, deveria estar a forma verbal no singular: se segue.

**6. Resposta A**

A palavra “País” substitui, no texto, a palavra **Brasil** que, como todo topônimo (nome de lugar), é substantivo próprio e deve ser escrito com inicial maiúscula.

**7. Resposta D**

A característica da parassíntese é a agregação **simultânea** de um prefixo e de um sufixo a um radical. Isso só ocorre em “amadurecer”.

**8. Resposta E**

O bom comportamento de Calvin objetiva ganhar presentes de Papai Noel.

**9. Resposta B**

O tigre é quem o alerta para a possibilidade de Papai Noel não o presentear, caso acabe com a farsa do bom comportamento.

**10. Resposta E**

O demonstrativo “Esta” é utilizado para marcar o presente.

**11. Resposta C**

Apesar de fugir aos padrões românticos por ser redigida em prosa poética, *Iracema* traduz ideais românticos ao demonstrar o projeto nacionalista de José de Alencar (mito de formação da pátria, nativo retratado como herói trágico) e, especialmente, na construção idealizada das personagens.

**12. Resposta A**

Segundo o enredo da narrativa, Martim e Poti decidem partir sem falar com Iracema, para que a tristeza da virgem dos lábios de mel não os contagiasse e não os fizesse desistir da viagem.

**13. Resposta C**

O Naturalismo é marcado pela influência das teorias científico-filosóficas do final do século XIX, dentre elas, mais evidentemente, o determinismo, em que o meio determina o comportamento do homem. Além disso, o estilo agressivo é comum aos escritores naturalistas, que eram antirromânticos e buscavam evidenciar as mazelas humanas.

**14. Resposta D**

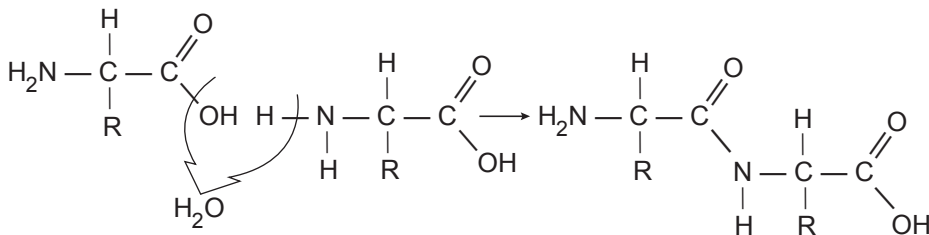
O sexo, em *O Cortiço*, é retratado como uma força de degradação das personagens, que se deixam levar pelos seus instintos animalescos.

**15. Resposta C**

O Humanitismo é uma teoria filosófica criada por Quincas Borba, amigo de Brás Cubas, e defende a lei do mais forte, do mais rico e do mais esperto. Assim, pode ser considerado como uma sátira ao positivismo de Auguste Comte e ao cientificismo do século XIX e à teoria de Charles Darwin acerca da seleção natural. Desta forma, a teoria do “ao vencedor, as batatas” seria uma paródia da ciência da época de Machado e sua divulgação, uma forma de desnudar ironicamente o caráter desumano e antiético da “lei do mais forte.”

**16. Resposta D**

A única alternativa correta é a letra D, já que, em seu delírio, Brás Cubas relata ao leitor o momento em que estava em seu leito de morte. Durante a alucinação, o protagonista primeiramente se vê transformado em “barbeiro chinês” e depois na “Suma Teológica de Santo Tomás”. Quando Brás Cubas retorna à forma humana, avista um hipopótamo que acaba servindo-lhe de “cavalgadura”. Depois de seguirem ambos em direção à “origem dos séculos”, Brás Cubas acaba encontrando-se com Pandora (representação da Natureza) e, em seguida, desperta do delírio e vê o hipopótamo transformar-se em seu gato Sultão.

**17. Resposta A****18. Resposta C****19. Resposta B****20. Resposta D****21. Resposta A****22. Resposta A****23. Resposta B**

Dentre as opções fornecidas, a melhor maneira de minimizar a emissão de poluentes é o uso de filtros.

**24. Resposta C**

Enquanto a insulina é responsável pela redução da glicemia, a glucagon leva ao aumento da mesma.

**25. Resposta C**

Os Estados Nacionais surgiram na Baixa Idade Média a partir de uma aliança entre rei e burguesia. Portugal foi o primeiro Estado Moderno a surgir na Europa, ainda no século XII, com a dinastia de Borgonha. Esses Estados Nacionais necessitavam de muitos recursos para montar e equipar o exército e a marinha e manter a burocracia estatal. Nesse sentido, ao se formar um Estado Nacional, investia-se nas Grandes Navegações em busca de especiarias e metais preciosos, objetivando recursos para o Estado.

**26. Resposta A**

Os avanços técnicos, sobretudo os relacionados às artes de navegação, aliados aos interesses de uma sólida e numerosa classe de comerciantes, serviram como estímulos às Grandes Navegações portuguesas.

**27. Resposta A**

Sobre as capitais sul-americanas situadas em áreas montanhosas, no caso, a Cordilheira dos Andes, com altitude média acima de 2500 m, temos La Paz, na Bolívia (3660 m), e Bogotá, na Colômbia (2640 m). Equador é país, cuja capital é Quito (2850 m). Montevidéu (Uruguai) situa-se quase ao nível do mar (43 m); e Santos, além de não ser uma capital, encontra-se praticamente ao nível do mar. À medida que subimos, a pressão do ar diminui, e a quantidade de oxigênio também (ar rarefeito). Assim, a adaptação dos atletas às grandes altitudes se faz necessária, pois nessas condições é comum observar alterações circulatórias: variação de pressão arterial, frequência cardíaca e respiratória e variação na velocidade da ventilação pulmonar, problemas que acabam por prejudicar o desempenho dos competidores. Cansaço, falta de ar e náuseas são queixas frequentes.

**28. Resposta B**

Cuidado com questões que solicitam a alternativa **incorreta**.

No cartograma, a escala 1 : 100 000 indica que:

1 cm = 1 km

5 cm de lado = 5 km

Área total (quadrada) = 25 km<sup>2</sup>

**29. Resposta D**

O número de minutos de arco (') de circunferência descritos pelo navio, após uma volta completa, é:

$360^\circ \cdot 60'/\text{grau} = 21\,600'$

Assim temos:  $v = 30 \text{ nós} \Leftrightarrow 30' \text{ por hora}$ .

Portanto:  $\Delta t = \frac{21\,600'/\text{volta}}{30'/\text{hora}} = 720 \text{ h/volta} = 30 \text{ dias/volta} = 1 \text{ mês/volta}$ .

### 30. Resposta C

Após o contato com cada uma das  $n$  esferas, a esfera de carga inicial  $Q$  tem sua carga elétrica reduzida à metade. Portanto:

Contato com a esfera de número ...	Carga da esfera inicialmente eletrizada antes do contato	Carga da esfera inicialmente eletrizada depois do contato	ou...
1	$Q$	$Q/2$	$Q/2^1$
2	$Q/2$	$Q/4$	$Q/2^2$
3	$Q/4$	$Q/8$	$Q/2^3$
4	$Q/8$	$Q/16$	$Q/2^4$
5	$Q/16$	$Q/32$	$Q/2^5$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$n$			$Q/2^n$

### 31. Resposta A

O solo é um recurso natural resultante da ação simultânea e integrada do clima, do material de origem (rocha), dos organismos e do tempo. O intemperismo (meteorização) está diretamente relacionado à formação dos solos, pois consiste basicamente em alterações físicas (desagregação/fragmentação — por meio das variações da temperatura) ou alterações químicas (decomposição dos minerais — por meio da ação da água), sofridas pelas rochas quando expostas na superfície terrestre, e posteriormente submetidas à erosão (processo de retirada e transporte do material intemperizado). A saber: **metamorfismo** — conjunto de processos geológicos que provocam a transformação de uma rocha em outra sob a ação de pressão, temperatura, gases e vapor d'água, e produzem, de maneira isolada ou conjunta, uma recristalização parcial ou total, formando-se novos minerais, texturas e estruturas sem ocorrer a fusão da rocha; **magmatismo/vulcanismo** — relativo à atividade vulcânica e consolidação do magma; **tectonismo** — movimentos da crosta terrestre (agente interno) — formador do relevo, responsável pelo surgimento de dobramentos modernos e falhamentos.

### 32. Resposta C

O gráfico descreve as principais características do clima Tropical, presente na maior parte do território brasileiro, em especial na região Centro-Oeste, o qual apresenta duas estações bem definidas — verão chuvoso e inverno seco. As chuvas durante o verão se devem principalmente à ação da massa Equatorial Continental (mEc), quente e úmida, originária da Amazônia ocidental — área de baixa latitude e muitos rios. No inverno, com o menor deslocamento da mEc, a região fica sob influência da massa Tropical Atlântica (mTa) que, apesar de ser quente e úmida e atingir grande parte do País, tem sua umidade precipitada no litoral, ocasionada pela maior influência das frentes frias (mPa).

### 33. Resposta B

Observe que a afirmação IV contradiz as demais. As afirmações I, II e III reforçam a queda do ritmo de crescimento demográfico da população brasileira, sobretudo pela redução da fecundidade.

### 34. Resposta D

Tipos de vegetação do Brasil, conforme as fotos:

I – Mata Atlântica; II – Mata de Araucária; III – Cerrado; IV – Caatinga; V – Formação Complexa do Pantanal.

### 35. Resposta E

O processo de transição demográfica corresponde à passagem da dinâmica populacional marcada por taxas de natalidade e mortalidade elevadas para outra na qual ambas as taxas estão reduzidas. Esse processo envolve, portanto, não só o declínio da mortalidade, em função do aumento da expectativa de vida, como também o da natalidade. A pirâmide etária representa essa dinâmica com o gradual estreitamento da base e do correspondente alargamento do corpo e do topo do gráfico. No mapa, as pirâmides que ainda não apresentam o estreitamento de suas bases (início do processo de transição demográfica) são as da macrorregião Norte. Nas demais, o estreitamento da base evidencia que o processo já foi iniciado e que, muito provavelmente, será concluído antes daquele que ocorrerá na Região Norte.

### 36. Resposta D

Segundo os **neomalthusianos**, o crescimento populacional acelerado obriga o país a investir muito em educação e saúde, recursos que deveriam ser aplicados em atividades produtivas. A solução, segundo eles, reside na adoção de um rígido controle de natalidade capitaneado pelo Estado.

Os **antimalthusianos** defendem políticas de reformas econômicas e sociais que melhorem o nível de vida das pessoas e, em especial, o nível de escolaridade e conhecimento, o que resultaria em planejamento familiar consciente.

### 37. Resposta B

Crescimento vegetativo (CV) ou natural é a diferença entre a taxa de natalidade e a taxa de mortalidade.

Em A, o CV é maior na fase 1 do que na fase 4, pelo fato de a diferença entre as taxas ser maior em 1.

Em C, vemos que no final da fase 2 e na 3 ocorre redução da natalidade com diminuição do CV.

Em D, observamos que na fase 2 o CV foi o maior devido à grande redução da mortalidade.

Em E, verificamos que no final da fase 2 e início da 3 o CV diminui enquanto a mortalidade diminui.

### 38. Resposta A

O gráfico evidencia que a China tem 30 robôs para cada 10 000 trabalhadores, o que equivale a 3 para cada 1 000, número bem abaixo da média mundial indicada no texto: de 70 para cada 10 000 ou 7 para cada 1 000. As demais alternativas estão erradas pelas seguintes razões: a Coreia do Sul é da 1ª geração de Tigres Asiáticos, juntamente com Taiwan, Hong Kong e Cingapura; na Coreia do Sul, o processo de industrialização foi para o mercado externo; a maior robotização da Alemanha e da Coreia do Sul não permite afirmar que a produção nesses países seja superior à dos EUA, que costumam liderar a produção industrial mundial há décadas; a taxa de desemprego no Brasil é crescente desde 2015, chegando a 14% em 2017, índice bem superior ao observado nos países citados, que ficou, no mesmo período, próximo de 3% no Japão e na Coreia do Sul e de 6% na Alemanha.

### 39. Resposta C

- a) Apenas a economia chinesa apresentou grande crescimento após a transição, levando o país a registrar recentemente o segundo maior PIB do mundo.
- b) As áreas mais populosas da China e da Rússia são, respectivamente, o oeste (porção europeia) e o leste (planícies orientais).
- d) Apenas a China, no governo de Deng Xiaoping, seguiu o caminho de criar áreas abertas ao capitalismo internacional durante os anos de 1980, com foco no comércio externo, denominadas Zonas Econômicas Especiais. Nessa década, a Rússia tentava algumas reformas econômicas através da *Perestroika* (reconstrução), porém consideradas tímidas perto das ações chinesas.
- e) Os movimentos separatistas internos, como o da Chechênia na Rússia e o do Tibet na China, não obtiveram sucesso.

### 40. Resposta A

A compreensão do fenômeno da globalização como um processo em que se desenvolvem os meios políticos, econômicos e tecnológicos para promover uma dispersão espacial dos bens de produção cada vez maior, ampliando e acelerando a circulação de capitais, produtos e informação, permite verificar essas condições em vários momentos históricos. A alternativa A é a única com as informações corretas. As demais alternativas se referem a momentos históricos em que também podem ser identificadas algumas dessas características da globalização, porém contêm erros de informação.

Por exemplo, a alternativa B não poderia ter afirmado que a África era atrasada do ponto de vista cultural. A C deveria ter dito que os EUA apoiaram a independência das colônias europeias na África, não na América. Na D, a França e a Inglaterra tiveram inúmeras colônias na África. Na E, a Guerra Fria não evitou a ocorrência de conflitos armados.

### 41. Resposta C

Trata-se da visão religiosa por meio da qual a Igreja justificava a ordem social terrena, com os *oratori*, os *belatori* e os *laboratori* reproduzindo o mesmo caráter trino e uno da Santíssima Trindade. Dessa forma, afirmava-se uma ordem social imutável, fruto da vontade divina e, portanto, inquestionável.

### 42. Resposta A

O autor rejeita a visão tradicional da Idade Média como uma era apenas de trevas, visão essa que é representada nos elementos citados na alternativa.

### 43. Resposta B

Trata-se, efetivamente, do único elemento em comum entre os dois modelos de cidades. As demais afirmativas ou são erradas, caso da alternativa A, ou dizem respeito a um ou outro modelo, como a B ou a D, que se referem apenas às cidades medievais, ou a E, específica das cidades modernas.

### 44. Resposta E

A visão de Perry Anderson é de que o Estado absolutista é um Estado essencialmente nobre. O rei exerce o papel de defensor dos interesses e do poder da nobreza, sufocando as revoltas camponesas e assegurando a essa nobreza o domínio das terras, os comandos militares e administrativos, bem como dá a ela uma série de regalias. Ao mesmo tempo, o rei procurou criar condições para o crescimento da atividade mercantil, atraindo com isso o apoio da burguesia.

### 45. Resposta C

A economia clássica teve na figura de Adam Smith seu principal expoente. A essência do pensamento de Adam Smith concentra-se, em primeiro lugar, na crítica à intervenção estatal na economia, característica marcante do mercantilismo, defendendo a liberdade econômica como condição para o pleno funcionamento da economia. Outro aspecto do pensamento de Adam Smith é a crença de que a riqueza é fruto do trabalho e não do comércio.

### 46. Resposta E

Ao se formarem os Estados Nacionais Modernos por meio de uma aliança entre rei e burguesia, havia a necessidade de muitos recursos para manter tais Estados. Era preciso montar e equipar o exército e a marinha e manter o aparato burocrático estatal. Assim, investia-se na expansão marítima comercial denominada de “Grandes Navegações”. Os objetivos das navegações foram, principalmente, a busca de metais preciosos e especiarias para gerar lucros para a burguesia e mais impostos para o rei.

**47. Resposta C**

A primeira atividade econômica portuguesa no Brasil, realizada ainda no período pré-colonial, foi a exploração do pau-brasil, feita na base de trocas (escambo) com os índios.

**48. Resposta D**

O sistema de capitanias hereditárias, implantado para a colonização do Brasil a partir de 1534, tinha como objetivos o povoamento da terra e a produção de riquezas, mas sem que a Coroa portuguesa tivesse que investir, daí a distribuição de terras para aqueles que o governo julgava terem os recursos necessários a isso.

**49. Resposta B**

A economia colonial se fundamentou na produção de produtos agrícolas em larga escala para o abastecimento do mercado externo, o que exigiu a mobilização de grandes contingentes de escravizados africanos.

**50. Resposta A**

Enquanto a atividade açucareira desenvolvida no litoral nordestino gerou uma sociedade majoritariamente rural, a sociedade mineradora era predominantemente urbana.

**51. Resposta B**

Apenas bactérias e cianobactérias possuem células procarióticas.

**52. Resposta C**

Uma célula glandular deve apresentar bem desenvolvido o ergastoplasma para produção de secreção, complexo de Golgi para armazenamento e secreção deste material, e grande conjunto de mitocôndrias para produção de energia.

**53. Resposta A**

Célula vegetal apresenta plastos e membrana esquelética celulósica, além de grandes vacúolos.

**54. Resposta E**

Célula hepática é diploide. Se esta apresenta 46 cromossomos, os gametas, que são células haploides, deverão apresentar a metade, ou seja, 23 cromossomos.

**55. Resposta C**

Retrovírus, caso do vírus da Aids, são aqueles que possuem RNA, o qual origina DNA.

**56. Resposta A**

O DNA (fita ativa) difere do RNA transportador somente na presença de uracila no lugar de timina.

**57. Resposta B**

Malária e mal de Chagas são causadas pelos protozoários *Plasmodium* e *Trypanosoma cruzi*, respectivamente, enquanto febre amarela e Aids são viroses.

**58. Resposta C**

As ligações que unem os aminoácidos resultam de reações de síntese por desidratação.

**59. Resposta B**

A célula de um protozoário como o paramécio (ciliado) é mais complexa, mesmo quando comparada com outros protozoários como a ameba, possui diversas organelas como vacúolos (digestivo e pulsátil), entre outras. Já a célula epidérmica de um metazoário é especializada no revestimento e proteção do organismo, enquanto a célula de um protozoário funciona como um organismo completo (capta alimento e o digere, realiza trocas gasosas com o meio, elimina excretas do metabolismo, se reproduz etc.).

**60. Resposta B**

Os antibióticos são funcionais para o tratamento de bactérias — unicelulares, procariontes e, no caso, parasitas, portanto heterótrofas.

**61. Resposta D**

°G	°F	
4	212	
x	99,5	$\frac{x - (-4)}{4 - (-4)} = \frac{99,5 - 32}{212 - 32} \Rightarrow x = -1^\circ\text{G}$
-4	32	

## 62. Resposta D

Temperatura é um valor numérico associado ao nível de energia térmica média das partículas constituintes de um corpo. Portanto, no caso citado, **em média as partículas de A apresentam maior agitação do que as de B.**

## 63. Resposta C

$$\left. \begin{array}{l} Q = (10 \cdot 60) \cdot 18 = 10\,800 \text{ cal} \\ m = 1\,000 \text{ g} \\ \Delta\theta = 36^\circ\text{F} = 20^\circ\text{C} \end{array} \right\} \Rightarrow Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow 10\,800 = 1\,000 \cdot c \cdot 20 \Rightarrow \mathbf{c = 0,54 \text{ cal/(g}^\circ\text{C)}}$$

## 64. Resposta C

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta\theta \text{ e } \Delta\theta = (104 - 68)^\circ\text{F} = 36^\circ\text{F} = 20^\circ\text{C}$$
$$\Delta L = 100 \cdot 12 \cdot 10^{-6} \cdot 20(\text{m}) \Rightarrow \Delta L = 2,4 \cdot 10^{-2} \text{ m} = \mathbf{24 \text{ mm}}$$

## 65. Resposta B

Sendo  $m_s$  a massa de água que solidificou,

$$Q_{\text{água}} + Q_{\text{gelo}} = 0 \Rightarrow m_s \cdot L_s + m_{\text{gelo}} \cdot c \cdot \Delta\theta = 0 \Rightarrow m_s \cdot (-32 \cdot 10^4) + 80 \cdot 2000 \cdot 15 = 0 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow m_s = 7,5 \text{ g.}$$

Portanto, a massa **M** total final de gelo no recipiente será:  $M = 80 \text{ g} + 7,5 \text{ g} \Rightarrow \mathbf{M = 87,5 \text{ g.}}$

## 66. Resposta E

Sendo  $N$  o número mínimo de voltas para que o atleta A vença o desafio, podemos escrever os tempos de prova para os dois colegas como:

$$T_A = N \cdot (2 \text{ min}55\text{s}) + 3 \text{ min} = N \cdot 175 + 180 \text{ segundos}$$

$$T_B = N \cdot (3 \text{ min}5\text{s}) = N \cdot 185 \text{ segundos}$$

Para que A vença o desafio, devemos ter  $T_A < T_B$ , ou seja:

$$N \cdot 175 + 180 < N \cdot 185 \Rightarrow 10 N > 180 \Rightarrow N > 18$$

Assim, A vence se a prova tiver, no mínimo, **19 voltas.**

## 67. Resposta E

A aceleração do sistema pode ser calculada por:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(5 - 0)}{2} = 2,5 \text{ m/s}^2.$$

Das respostas apresentadas, vemos que  **$M_1 + M_2 = 8,0 \text{ kg}$  (I).**

A equação do sistema de blocos na máquina é:

$$M_1 \cdot g - M_2 \cdot g = (M_1 + M_2) \cdot a \Rightarrow (M_1 - M_2) \cdot 10 = (M_1 + M_2) \cdot 2,5 \Rightarrow (M_1 - M_2) \cdot 10 = 8,0 \cdot 2,5 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (M_1 - M_2) \cdot 10 = 20 \Rightarrow \mathbf{M_1 - M_2 = 2,0 \text{ kg (II).}}$$

De (I) e (II) vem:  $M_1 = 5 \text{ kg}$  e  $M_2 = 3 \text{ kg}$ .

## 68. Resposta A

Todas são verdadeiras.

## 69. Resposta B

Em 1 segundo ( $\Delta t$ ), 200 kg de água ( $m_q$ ) caem de 4 m de altura ( $h$ ) sobre a roda d'água. A potência total associada a essa queda é:

$$P_{\text{total}} = \frac{(m \cdot g \cdot h)}{(\Delta t)} = \frac{(200 \cdot 10 \cdot 4)}{1} = 8\,000 \text{ W}$$

Como a eficiência (rendimento) do sistema é de 25%, podemos calcular a potência útil:

$$P_U = 0,25 \cdot P_T = 0,25 \cdot 8\,000 = 2\,000 \text{ W.}$$

O produto dessa potência útil pelo tempo de aquecimento ( $\Delta t_{\text{aq}}$ ) corresponde ao calor trocado com os 100 kg de água para provocar uma elevação de temperatura de  $50^\circ\text{C}$ :

$$Q = P_U \cdot \Delta t_{\text{aq}} = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow \Delta t_{\text{aq}} = \frac{(100 \cdot 4\,200 \cdot 50)}{2\,000}$$

$$\Delta t_{\text{aq}} = 10\,500 \text{ s} = \frac{10\,500 \text{ s}}{3\,600 \text{ s/h}} = \frac{35}{12} \text{ h} \simeq 3,0 \text{ h}$$

**70. Resposta A**

O elevador com o dispositivo de segurança acionado adquire uma aceleração que pode ser calculada por:

$$M \cdot g - F_{at} = M \cdot a \Rightarrow 2,5 \cdot 10^3 \cdot 10 - 5 \cdot 10^3 = 2,5 \cdot 10^3 a \Rightarrow a = 8 \text{ m/s}^2.$$

Sem acionar o dispositivo, a aceleração do elevador será igual à da gravidade, ou seja,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Após uma queda de 10 m a partir do repouso, aplicando-se a cada caso a equação de Torricelli ( $v^2 = v_0^2 + 2 \cdot \alpha \cdot \Delta s$ ), com  $v_0 = 0$  teremos:

$$(V_{QL})^2 = 2 \cdot 10 \cdot 10 = 200 \text{ e } (V_{ES})^2 = 2 \cdot 8 \cdot 10 = 160$$

$$\text{Logo, } (V_{QL}/V_{ES})^2 = \frac{200}{160} = \frac{10}{8} = \mathbf{1,25}.$$

**71. Resposta C**

$$4,2 \text{ g} \text{ ————— } 100\%$$

$$\mathbf{m} \text{ ————— } 60\%$$

$$m = 2,52 \text{ g Fe}$$

$$n = \frac{2,52}{56} = 0,045 \text{ mol Fe}$$

$$1 \text{ mol hemoglobina} \text{ ————— } 4 \text{ mols Fe}$$

$$\mathbf{X} \text{ ————— } 0,045 \text{ mol Fe}$$

$$X = 1,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

**72. Resposta B**

Em volumes iguais de gases, à mesma temperatura, o número de mols é proporcional à pressão.

$$\text{a) } 3n \text{ mol} \Rightarrow 3n \cdot 4 = (12n) \text{ g}$$

$$\text{b) } 2n \text{ mol} \Rightarrow 2n \cdot 32 = (64n) \text{ g}$$

$$\text{c) } n \text{ mol} \Rightarrow n \cdot 48 = (48n) \text{ g}$$

$$\text{d) } n/2 \text{ mol} \Rightarrow 0,5n \cdot 2 = (1n) \text{ g}$$

$$\text{e) } n/3 \text{ mol} \Rightarrow n/3 \cdot 17 \approx (5,7n) \text{ g}$$

**73. Resposta A**

$$3 \text{ t} \cdot 7 \text{ h} = 21 \text{ t NO (em 7 horas)}$$

$$30 \text{ g NO} \text{ ————— } 48 \text{ g O}_3$$

$$21 \text{ t NO} \text{ ————— } \mathbf{m}$$

$$m = 33,6 \text{ t O}_3$$

**74. Resposta B**

I e II: as massas de enxofre e de oxigênio são iguais, portanto I e II têm a mesma composição.

III: as massas de enxofre e de oxigênio são diferentes, portanto III não é a mesma substância que I ou II.

**75. Resposta E**

$$0,29 \text{ g} \text{ ————— } 1,20 \cdot 10^{21} \text{ moléculas}$$

$$\mathbf{m} \text{ ————— } 6,0 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$m = 145 \text{ g (massa de 1 mol)}$$

$$SF_n: 32 + n \cdot 19 = 145$$

$$n = 6$$

**76. Resposta C**

1 molécula de ureia contém 2 átomos de N.

$$100 \text{ g de ureia} \text{ — } 47 \text{ g N}$$

$$\mathbf{X} \text{ — } 28 \text{ g N}$$

$$X \approx 60 \text{ g (massa molar)}$$

$$1 \text{ mL} \text{ — } 1,02 \text{ g}$$

$$1500 \text{ mL} \text{ — } \mathbf{m}$$

$$m = 1530 \text{ g} \xrightarrow{2\%} m_1 = 30,6 \text{ g}$$

$$n_1 = \frac{30,6}{60} \approx 0,5 \text{ mol} \quad [ ] = \frac{0,5 \text{ mol}}{1,5 \text{ L}} \approx 0,3 \text{ mol/L}$$

**77. Resposta A**

$$100 \text{ g de água} \text{ — } 60 \text{ g de sal}$$

$$200 \text{ g} \text{ — } \mathbf{x}$$

$$x = 120 \text{ g de sal dissolvido a } 80^\circ\text{C}$$

$$100 \text{ g de água} \text{ — } 40 \text{ g de sal}$$

$$200 \text{ g} \text{ — } \mathbf{y}$$

$$y = 80 \text{ g de sal dissolvido a } 40^\circ\text{C}$$

$$120 \text{ g} - 80 \text{ g} = 40 \text{ g de sal depositado}$$

### 78. Resposta B

- Cálculo do número de mol de  $K^+$  na massa de sal  $K_2A$ :

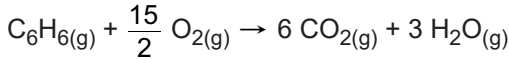
$$\begin{aligned} 1 \text{ mol } K_2A &\text{ ————— } 174 \text{ g} \\ x &\text{ ————— } 0,87 \cdot 10^{-3} \text{ g} \\ x &= 5 \cdot 10^{-6} \text{ mol } K_2A \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol } K_2A &\text{ ————— } 2 \text{ mol } K^+ \\ 5 \cdot 10^{-6} \text{ mol } K_2A &\text{ ————— } x \\ x &= 1 \cdot 10^{-5} \text{ mol } K^+ \end{aligned}$$

- Cálculo do número de mol de  $K^+$  por litro de solução preparada:

$$\begin{aligned} 1 \cdot 10^{-5} \text{ mol } K^+ &\text{ ————— } 400 \text{ mL de solução} \\ x &\text{ ————— } 1000 \text{ mL de solução} \\ x &= 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol } K^+ \end{aligned}$$

### 79. Resposta E



$$\Delta H = H_{\text{produtos}} - H_{\text{reagentes}}$$

$$\Delta H = [6 \cdot (-400) + 3 \cdot (-240)] - (+80)$$

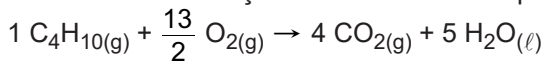
$$\Delta H = -3200 \text{ kJ (para 6 mols de } CO_2)$$

Portanto:

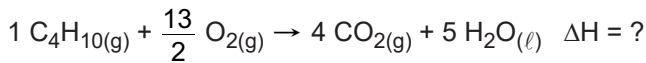
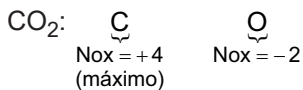
$$\Delta H \approx -533 \text{ kJ/mol de } CO_2(g)$$

### 80. Resposta E

Considerando a reação de combustão completa de 1 mol de gás butano no estado-padrão, tem-se:



$$\sum \text{coeficientes estequiométricos} = 1 + \frac{13}{2} + 4 + 5 = 16,5$$



$$\begin{array}{ccc} \underbrace{-125,7 \text{ kJ}}_{\sum \Delta H_{f \text{ reagentes}}} & \underbrace{0 \text{ kJ}}_{\sum \Delta H_{f \text{ reagentes}}} & \underbrace{4 \cdot (-393,5 \text{ kJ}) \quad 5 \cdot (-285,8 \text{ kJ})}_{\sum \Delta H_{f \text{ produtos}}} \end{array}$$

$$\Delta H = \sum \Delta H_{f \text{ produtos}} - \sum \Delta H_{f \text{ reagentes}}$$

$$\Delta H = [4 \cdot (-393,5 \text{ kJ}) + 5 \cdot (-285,8 \text{ kJ})] - [(-125,7 \text{ kJ}) + 0 \text{ kJ}]$$

$$\Delta H = -2877,3 \text{ kJ/mol (processo exotérmico)}$$

### 81. Resposta C

$$(x-1)(x^2+1) + (x+1)(x^2-1) = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (x-1)(x^2+1) + (x+1)(x+1)(x-1) = 0 \Rightarrow (x-1)(x^2+1+x^2+2x+1) = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (x-1)(2x^2+2x+2) = 0 \Rightarrow x=1 \text{ ou } x^2+x+1=0 (\Delta < 0)$$

### 82. Resposta E

Seja  $x \in \mathbf{R}$ . Então, temos:

$$x^3 = x^2 + x \rightarrow x^3 - x^2 - x = 0 \rightarrow x \cdot (x^2 - x - 1) = 0$$

$$\text{Logo, } x = 0 \text{ ou } x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}.$$

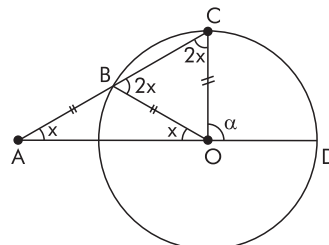
O maior é  $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$ , também conhecido como "Número Áureo".

### 83. Resposta C

Chamando  $\widehat{BAO}$  de  $x$ , temos  $\alpha = 3x$  (observe a figura ao lado) e,

portanto,  $x = \frac{\alpha}{3}$ .

$$\text{No } \triangle ABO: \widehat{ABO} + 2x = \pi \Rightarrow \widehat{ABO} + \frac{2\alpha}{3} = \pi \Rightarrow \widehat{ABO} = \pi - \frac{2\alpha}{3}.$$





**84. Resposta E**

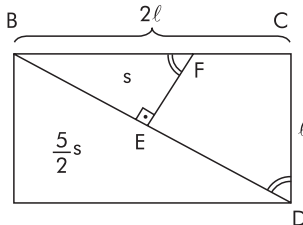
Como  $AD = (12 - 2x)$  m,  $AB = X$  e a área da secção transversal deve ser  $18 \text{ m}^2$ , tem-se:  
 $(12 - 2x) \cdot x = 18 \rightarrow x^2 - 6x + 9 = 0 \rightarrow x = 3$ .

**85. Resposta A**

Seja  $x$  a capacidade do tanque, em litros, inicialmente o tanque contém  $(x - 10)$  litros, sendo  
 $\left(70\% + \frac{1}{3} \cdot 30\%\right) = 80\%$  de álcool.

Assim,  $\frac{80}{100} \cdot (x - 10) + 10 = \frac{82,5}{100} \cdot x \Rightarrow 0,8x - 8 + 10 = 0,825x \Rightarrow 0,025x = 2 \Rightarrow x = 80$ .

**86. Resposta E**



$\triangle BCD: (BD)^2 = (2l)^2 + l^2 \Rightarrow BD = l\sqrt{5}$

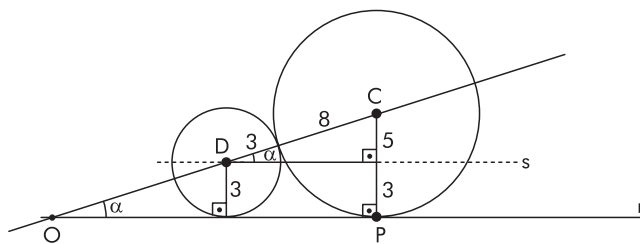
$\triangle BEF \sim \triangle BCD: \left(\frac{BF}{l\sqrt{5}}\right)^2 = \frac{s}{\frac{5s}{2}} \Rightarrow \frac{BF}{l\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} \Rightarrow BF = l\sqrt{2}$

**87. Resposta D**

- $f\left(\frac{6}{6}\right) = f(3) + 2f(3) \Rightarrow f(3) = 2$
- $f\left(\frac{9}{6}\right) = f\left(\frac{6}{6}\right) + 2f\left(\frac{3}{2}\right) \Rightarrow f(9) = 10$
- $f\left(\frac{12}{10}\right) = f\left(\frac{9}{10}\right) + 2f\left(\frac{3}{2}\right) \Rightarrow f(12) = 14$

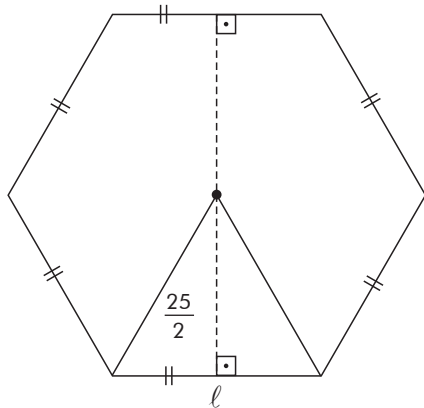
**88. Resposta B**

Observe atentamente a figura:



Seja  $s \parallel r$ , temos  $\sin \alpha = \frac{5}{8+3} = \frac{5}{11}$ .

**89. Resposta A**



•  $h_{eq} = \frac{25}{2} \Rightarrow \frac{l\sqrt{3}}{2} = \frac{25}{2} \Rightarrow l = \frac{25}{\sqrt{3}}$

•  $S_{piscina} = 3 \cdot S_{eq} = 3 \left[ 6 \cdot \frac{\left(\frac{25}{\sqrt{3}}\right)^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \right] \Rightarrow S_{piscina} \simeq 1600 \text{ m}^2$

**90. Resposta C**

A cada 5 itens comprados, 2 são grátis. Logo, o desconto é igual a  $\frac{2}{5} = 0,4 = 40\%$ .

