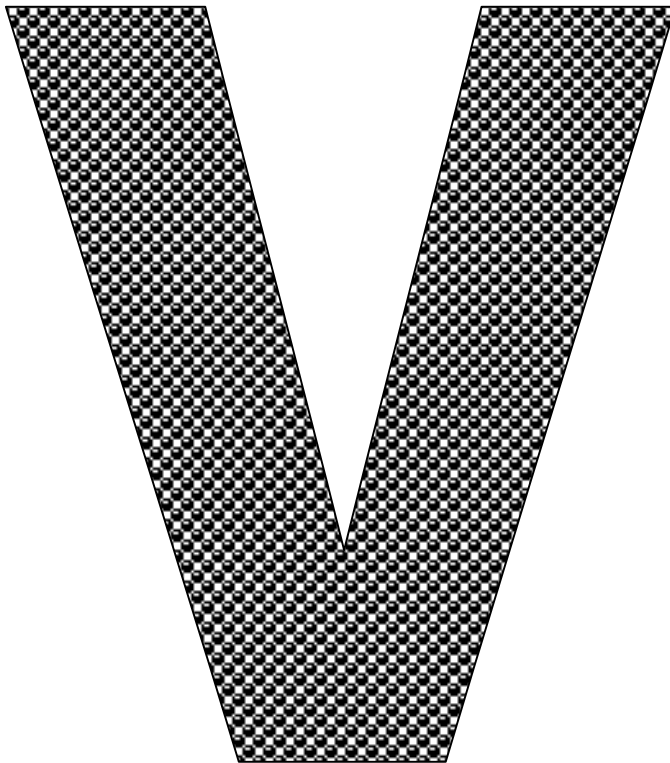


ASSINATURA DO CANDIDATO:



- SÓ ABRA ESTE CADERNO QUANDO O FISCAL AUTORIZAR.**
- VERIFIQUE SE SUA FOLHA DE RESPOSTAS PERTENCE AO GRUPO V.**
- EM CADA TESTE, HÁ 5 ALTERNATIVAS, SENDO CORRETA APENAS UMA.**
- NÃO DEIXE NENHUMA DAS 90 QUESTÕES EM BRANCO.**
- A DEVOLUÇÃO DO CADERNO NO FINAL DA PROVA É OBRIGATÓRIA.**
- A PROVA TERÁ DURAÇÃO DE 5 (CINCO) HORAS.**
- NÃO HAVERÁ TEMPO ADICIONAL PARA TRANSCRIÇÃO DE GABARITO.**

01 A observação de faunas dos continentes do hemisfério Sul revela profundas diferenças. Na América do Sul, existem preguiças, antas, capivaras, tamanduás e onças; na África, há leões, girafas, camelos, zebras e hipopótamos; na Austrália, cangurus, ornitorrincos e equídnas e, na Antártida, os pingüins. Entretanto, descobriram-se espécies fósseis idênticas nessas regiões. Assim, fósseis da gimnosperma *Glossopteris* foram encontrados ao longo das costas litorâneas da África, América do Sul, Austrália e Antártida, e ainda fósseis dos répteis *Cynognathus* e *Lystrosaurus* foram descobertos na América do Sul, África e Antártida.

Para explicar esses fatos, formularam-se as seguintes hipóteses:

- I. A presença de fósseis idênticos, nos vários continentes, prova que todas as formas de vida foram criadas simultaneamente nas diversas regiões da Terra e se diferenciaram mais tarde.
- II. As faunas e floras atuais são resultado da seleção natural em ambientes diversos, isolados geograficamente.
- III. Os continentes, há milhões de anos, eram unidos, separando-se posteriormente.

Está correto o que se afirma em

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

02 No interior do Maranhão, uma doença que vitimou muitas pessoas começava com dormência e inchaço nas pernas, evoluindo para paralisia, insuficiência respiratória e cardíaca. Esses sintomas são iguais aos do beribéri, moléstia conhecida há mais de 2.000 anos. Nas primeiras décadas do século XX, o beribéri foi relacionado à carência da vitamina B₁, usualmente encontrada em cereais integrais, legumes, ovos e leite. O quadro carencial, comum em lugares pobres, onde a alimentação é inadequada, pode ser agravado pela ingestão de bebidas alcoólicas e pelo contato com agrotóxicos. Como no passado, também hoje, as vítimas do beribéri, no interior do Maranhão, são subnutridas, sendo sua alimentação baseada quase que exclusivamente em arroz branco.

Em uma das comunidades afetadas, foram feitas algumas propostas, visando combater a doença:

- I. Incentivar o cultivo de hortas domésticas e a criação de pequenos animais para consumo.
- II. Isolar as pessoas afetadas e prevenir a doença com uma campanha de vacinação.
- III. Orientar os trabalhadores da região sobre o uso de equipamentos de proteção individual, quando da manipulação de agrotóxicos.

Entre as três propostas, podem contribuir para o combate à doença, apenas

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

03 As crescentes emissões de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), entre outros, têm causado sérios problemas ambientais, como, por exemplo, a intensificação do efeito estufa. Estima-se que, dos 6,7 bilhões de toneladas de carbono emitidas anualmente pelas atividades humanas, cerca de 3,3 bilhões acumulam-se na atmosfera, sendo os oceanos responsáveis pela absorção de 1,5 bilhão de toneladas, enquanto quase 2 bilhões de toneladas são seqüestradas pelas formações vegetais.

Assim, entre as ações que contribuem para a redução do CO₂ da atmosfera, estão a preservação de matas nativas, a implantação de reflorestamentos e de sistemas agroflorestais e a recuperação de áreas de matas degradadas.

O papel da vegetação, no seqüestro de carbono da atmosfera, é

- a) diminuir a respiração celular dos vegetais devido à grande disponibilidade de O₂ nas florestas tropicais.
- b) fixar o CO₂ da atmosfera por meio de bactérias decompositoras do solo e absorver o carbono livre por meio das raízes das plantas.
- c) converter o CO₂ da atmosfera em matéria orgânica, utilizando a energia da luz solar.
- d) reter o CO₂ da atmosfera na forma de compostos inorgânicos, a partir de reações de oxidação em condições anaeróbicas.
- e) transferir o CO₂ atmosférico para as moléculas de ATP, fonte de energia para o metabolismo vegetal.

04 Alguns problemas de saúde, como bócio endêmico e retardo mental, são causados pela ingestão de quantidades insuficientes de iodo. Uma maneira simples de suprir o organismo desse elemento químico é consumir o sal de cozinha que contenha de 20 a 60 mg de iodo por quilograma do produto. No entanto, em algumas regiões do País, o problema persiste, pois o sal utilizado ou não foi produzido para consumo humano, ou não apresenta a quantidade mínima de iodo recomendada.

A fonte de iodo utilizada na indústria do sal é o iodato de potássio, KIO₃, cujo custo é de R\$ 20,00/kg.

Considerando que o iodo representa aproximadamente 60% da massa de KIO₃ e que 1 kg do sal de cozinha é comercializado ao preço médio de R\$ 1,00, a presença da quantidade máxima de iodo permitida por lei (60 miligramas de iodo por quilograma de sal) representa, no preço, a porcentagem de

- a) 0,10 %
- b) 0,20 %
- c) 1,20 %
- d) 2,0 %
- e) 12 %

05 No filme A MARCHA DOS PINGÜINS, há uma cena em que o Sol e a Lua aparecem simultaneamente no céu. Apesar de o diâmetro do Sol ser cerca de 400 vezes maior do que o diâmetro da Lua, nesta cena, os dois corpos parecem ter o mesmo tamanho.

A explicação cientificamente aceitável para a aparente igualdade de tamanhos é:

- a) O Sol está cerca de 400 vezes mais distante da Terra do que a Lua, mas a luz do Sol é 400 vezes mais intensa do que a luz da Lua, o que o faz parecer mais próximo da Terra.
- b) A distância do Sol à Terra é cerca de 400 vezes maior do que a da Terra à Lua, mas o volume do Sol é aproximadamente 400 vezes maior do que o da Lua, o que faz ambos parecerem do mesmo tamanho.
- c) Trata-se de um recurso do diretor do filme, que produziu uma imagem impossível de ser vista na realidade, fora da tela do cinema.
- d) O efeito magnético perturba a observação, distorcendo as imagens, pois a filmagem foi realizada em região próxima ao Pólo.
- e) A distância da Terra ao Sol é cerca de 400 vezes maior do que a da Terra à Lua, compensando o fato de o diâmetro do Sol ser aproximadamente 400 vezes maior do que o da Lua.

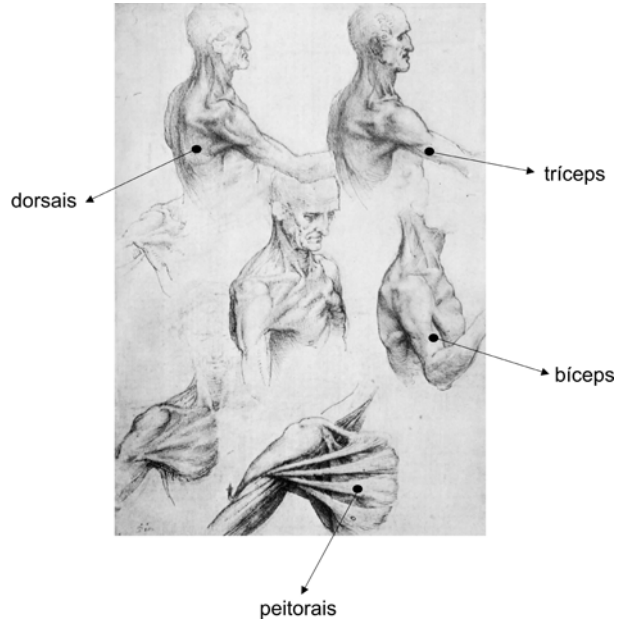
06 Um biólogo está analisando a reprodução de uma população de bactérias, que se iniciou com 100 indivíduos. Admite-se que a taxa de mortalidade das bactérias é nula. Os resultados obtidos, na primeira hora, são:

Tempo decorrido (minutos)	Número de bactérias
0	100
20	200
40	400
60	800

Supondo-se que as condições de reprodução continuem válidas nas horas que se seguem, após 4 horas do início do experimento, a população de bactérias será de

- a) 51.200
- b) 102.400
- c) 409.600
- d) 819.200
- e) 1.638.400

07 A arte de Leonardo da Vinci se beneficiou de seus estudos pioneiros de anatomia, que revelam como músculos, tendões e ossos constituem sistemas mecânicos de trações, alavancas e torques, como é possível ver em alguns dos seus desenhos.



Para que Leonardo da Vinci pudesse representar ações de abraçar-se ou abrir-se os braços, foi importante saber que entre os principais músculos contraídos em cada situação estão, respectivamente,

	Músculos contraídos Abraçar-se	Músculos contraídos Abrirem-se os braços
a)	os peitorais e os tríceps	os dorsais e os bíceps
b)	os peitorais e os bíceps	os dorsais e os tríceps
c)	os dorsais e os tríceps	os peitorais e os bíceps
d)	os dorsais e os bíceps	os peitorais e os tríceps
e)	os peitorais e os dorsais	os bíceps e os tríceps

08 O mundo tem vivido inúmeros conflitos regionais de repercussão global que, por um lado, envolvem intervenções de tropas de diferentes países e, por outro lado, resultam em discussões na Organização das Nações Unidas.

Considere as seguintes afirmações:

- I. Povos primitivos precisam ser tutelados pela diplomacia internacional ou reprimidos por forças de nações desenvolvidas, para que conflitos locais ou regionais não perturbem o equilíbrio mundial.
- II. Razões estratégicas, de localização geográfica, de orientação política ou de concentração de recursos naturais, fazem com que certas regiões ou países sejam alvo de interesses, preocupações e intervenções internacionais.
- III. Diferenças étnicas, culturais, políticas ou religiosas, com raízes históricas, têm resultado em preconceito, desrespeito e segregação, gerando tensões que repercutem em conflitos existentes entre diferentes nações.

O envolvimento global em conflitos regionais é, corretamente, explicado em

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

09



Dos recursos lingüísticos presentes nos quadrinhos, o que contribui de modo mais decisivo para o efeito de humor é a

- a) pergunta que está subentendida no primeiro quadrinho.
- b) primeira fala do primeiro quadrinho.
- c) falta de sentido do diálogo entre candidato e cabo eleitoral.
- d) utilização de "Fulano", "Beltrano" e "Sicrano" como nomes próprios.
- e) ambigüidade que ocorre no uso da expressão "pelas costas".

V

OBSERVAÇÃO Nas questões em que for necessário, adote para g , aceleração da gravidade na superfície da Terra, o valor de 10 m/s^2 ; para a massa específica (densidade) da água, o valor de $1000 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ g/cm}^3$; para o calor específico da água, o valor de $1,0 \text{ cal/(g } ^\circ\text{C)}$; para uma caloria, o valor de 4 joules.

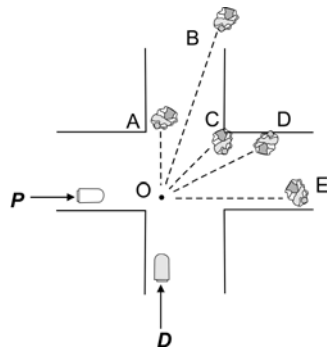
10 Um passageiro, viajando de metrô, fez o registro de tempo entre duas estações e obteve os valores indicados na tabela. Supondo que a velocidade média entre duas estações consecutivas seja sempre a mesma e que o trem pare o mesmo tempo em qualquer estação da linha, de 15 km de extensão, é possível estimar que um trem, desde a partida da Estação Bosque até a chegada à Estação Terminal, leva aproximadamente

	Chegada	Partida
Vila Maria	0:00 min	1:00 min
Felicidade	5:00 min	6:00 min



- a) 20 min.
- b) 25 min.
- c) 30 min.
- d) 35 min.
- e) 40 min.

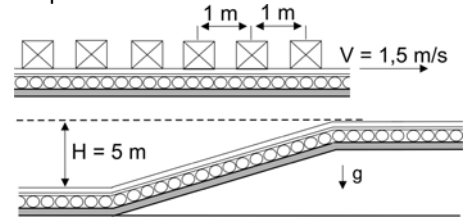
11 Perto de uma esquina, um pipoqueiro, P , e um “dogueiro”, D , empurram distraidamente seus carrinhos, com a mesma velocidade (em módulo), sendo que o carrinho do “dogueiro” tem o triplo da massa do carrinho do pipoqueiro. Na esquina, eles colidem (em O) e os carrinhos se engancham, em um choque totalmente inelástico. Uma trajetória possível dos dois carrinhos, após a colisão, é compatível com a indicada por



- a) A
- b) B
- c) C
- d) D
- e) E

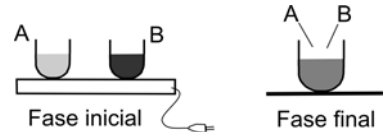
12 Em um terminal de cargas, uma esteira rolante é utilizada para transportar caixas iguais, de massa $M = 80 \text{ kg}$, com centros igualmente espaçados de 1 m. Quando a velocidade da esteira é $1,5 \text{ m/s}$, a potência dos motores para mantê-la em movimento é P_0 . Em um trecho de seu percurso, é necessário planejar uma inclinação para que a esteira eleve a carga a uma altura de 5 m, como indicado. Para acrescentar essa rampa e manter a velocidade da esteira, os motores devem passar a fornecer uma potência adicional aproximada de

- a) 1200 W
- b) 2600 W
- c) 3000 W
- d) 4000 W
- e) 6000 W



13 Dois recipientes iguais A e B, contendo dois líquidos diferentes, inicialmente a 20°C , são colocados sobre uma placa térmica, da qual recebem aproximadamente a mesma quantidade de calor. Com isso, o líquido em A atinge 40°C , enquanto o líquido em B, 80°C . Se os recipientes forem retirados da placa e seus líquidos misturados, a temperatura final da mistura ficará em torno de

- a) 45°C
- b) 50°C
- c) 55°C
- d) 60°C
- e) 65°C



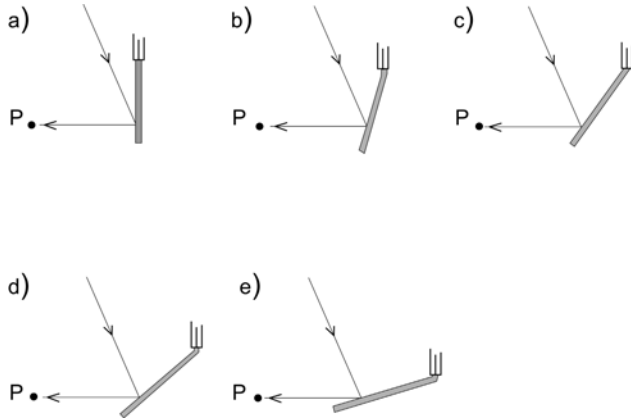
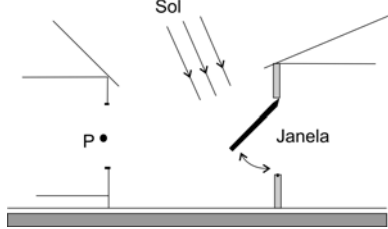
14 Uma equipe tenta resgatar um barco naufragado que está a 90 m de profundidade. O porão do barco tem tamanho suficiente para que um balão seja inflado dentro dele, expulse parte da água e permita que o barco seja içado até uma profundidade de 10 m. O balão dispõe de uma válvula que libera o ar, à medida que o barco sobe, para manter seu volume inalterado. No início da operação, a 90 m de profundidade, são injetados 20.000 mols de ar no balão. Ao alcançar a profundidade de 10 m, a porcentagem do ar injetado que ainda permanece no balão é

- a) 20 %
- b) 30 %
- c) 50 %
- d) 80 %
- e) 90 %

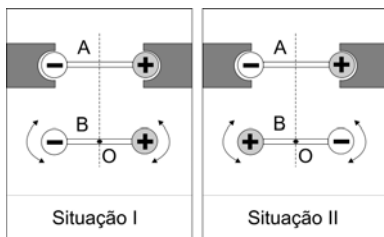
Pressão na superfície do mar = 1 atm
No mar, a pressão da água aumenta de 1 atm a cada 10 m de profundidade.

A pressão do ar no balão é sempre igual à pressão externa da água.

15 A janela de uma casa age como se fosse um espelho e reflete a luz do Sol nela incidente, atingindo, às vezes, a casa vizinha. Para a hora do dia em que a luz do Sol incide na direção indicada na figura, o esquema que melhor representa a posição da janela capaz de refletir o raio de luz na direção de P é



16 Duas barras isolantes, A e B, iguais, colocadas sobre uma mesa, têm em suas extremidades, esferas com cargas elétricas de módulos iguais e sinais opostos. A barra A é fixa, mas a barra B pode girar livremente em torno de seu centro O, que permanece fixo. Nas situações I e II, a barra B foi colocada em equilíbrio, em posições opostas. Para cada uma dessas duas situações, o equilíbrio da barra B pode ser considerado como sendo, respectivamente,



- a) indiferente e instável.
- b) instável e instável.
- c) estável e indiferente.
- d) estável e estável.
- e) estável e instável.

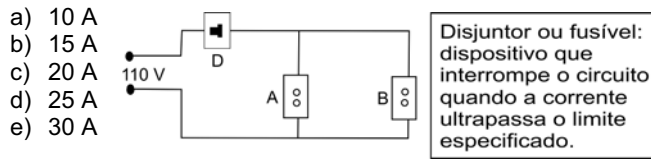
SITUAÇÕES DE EQUILÍBRIO
(após o sistema ser levemente deslocado de sua posição inicial)

Estável = tende a retornar ao equilíbrio inicial
 Instável = tende a afastar-se do equilíbrio inicial
 Indiferente = permanece em equilíbrio na nova posição

17 Na cozinha de uma casa, ligada à rede elétrica de 110 V, há duas tomadas A e B. Deseja-se utilizar, simultaneamente, um forno de microondas e um ferro de passar, com as características indicadas. Para que isso seja possível, é necessário que o disjuntor (D) dessa instalação elétrica, seja de, no mínimo,

FERRO DE PASSAR
Tensão: 110 V
Potência: 1400 W

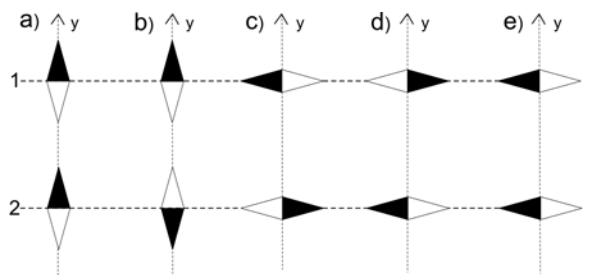
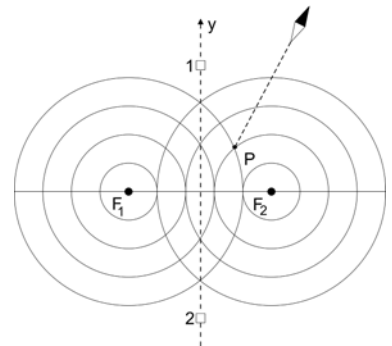
MICROONDAS
Tensão: 110 V
Potência: 920 W



- a) 10 A
- b) 15 A
- c) 20 A
- d) 25 A
- e) 30 A

Disjuntor ou fusível: dispositivo que interrompe o circuito quando a corrente ultrapassa o limite especificado.

18 Uma bússola é colocada sobre uma mesa horizontal, próxima a dois fios compridos, F_1 e F_2 , percorridos por correntes de mesma intensidade. Os fios estão dispostos perpendicularmente à mesa e a atravessam. Quando a bússola é colocada em P, sua agulha aponta na direção indicada. Em seguida, a bússola é colocada na posição 1 e depois na posição 2, ambas equidistantes dos fios. Nessas posições, a agulha da bússola indicará, respectivamente, as direções

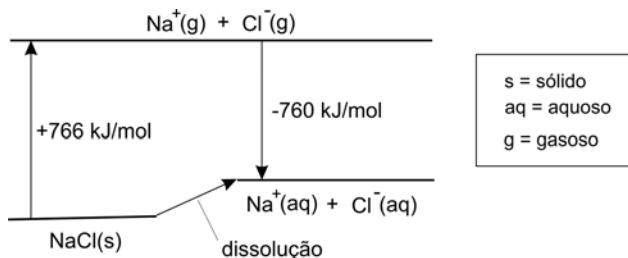


19 Um centro de pesquisa nuclear possui um ciclotron que produz radioisótopos para exames de tomografia. Um deles, o Flúor-18 (^{18}F), com meia-vida de aproximadamente 1h30min, é separado em doses, de acordo com o intervalo de tempo entre sua preparação e o início previsto para o exame. Se o frasco com a dose adequada para o exame de um paciente A, a ser realizado 2 horas depois da preparação, contém N_A átomos de ^{18}F , o frasco destinado ao exame de um paciente B, a ser realizado 5 horas depois da preparação, deve conter N_B átomos de ^{18}F , com

- a) $N_B = 2 N_A$
- b) $N_B = 3 N_A$
- c) $N_B = 4 N_A$
- d) $N_B = 6 N_A$
- e) $N_B = 8 N_A$

A meia vida de um elemento radioativo é o intervalo de tempo após o qual metade dos átomos inicialmente presentes sofreram desintegração.

20 A dissolução de um sal em água pode ocorrer com liberação de calor, absorção de calor ou sem efeito térmico. Conhecidos os calores envolvidos nas transformações, mostradas no diagrama que segue, é possível calcular o calor da dissolução de cloreto de sódio sólido em água, produzindo $\text{Na}^+(\text{aq})$ e $\text{Cl}^-(\text{aq})$.



Com os dados fornecidos, pode-se afirmar que a dissolução de 1 mol desse sal

- é acentuadamente exotérmica, envolvendo cerca de 10^3 kJ.
- é acentuadamente endotérmica, envolvendo cerca de 10^3 kJ.
- ocorre sem troca de calor.
- é pouco exotérmica, envolvendo menos de 10 kJ.
- é pouco endotérmica, envolvendo menos de 10 kJ.

21 O cientista e escritor Oliver Sacks, em seu livro *Tio Tungstênio*, nos conta a seguinte passagem de sua infância: "Ler sobre [Humphry] Davy e seus experimentos estimulou-me a fazer diversos outros experimentos eletroquímicos... Devolvi o brilho às colheres de prata de minha mãe colocando-as em um prato de alumínio com uma solução morna de bicarbonato de sódio $[\text{NaHCO}_3]$ ".

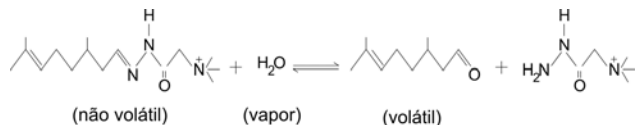
Pode-se compreender o experimento descrito, sabendo-se que

- objetos de prata, quando expostos ao ar, enegrecem devido à formação de Ag_2O e Ag_2S (compostos iônicos).
- as espécies químicas Na^+ , Al^{3+} e Ag^+ têm, nessa ordem, tendência crescente para receber elétrons.

Assim sendo, a reação de oxirredução, responsável pela devolução do brilho às colheres, pode ser representada por:

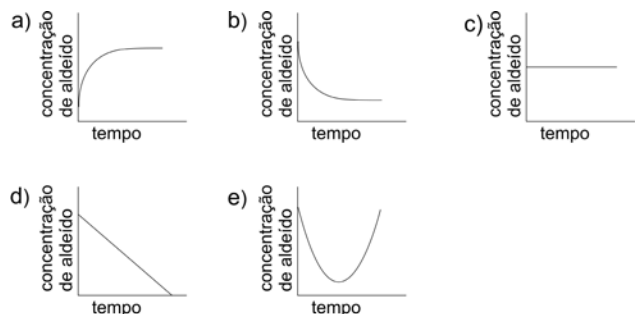
- $3\text{Ag}^+ + \text{Al}^0 \longrightarrow 3\text{Ag}^0 + \text{Al}^{3+}$
- $\text{Al}^{3+} + 3\text{Ag}^0 \longrightarrow \text{Al}^0 + 3\text{Ag}^+$
- $\text{Ag}^0 + \text{Na}^+ \longrightarrow \text{Ag}^+ + \text{Na}^0$
- $\text{Al}^0 + 3\text{Na}^+ \longrightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{Na}^0$
- $3\text{Na}^0 + \text{Al}^{3+} \longrightarrow 3\text{Na}^+ + \text{Al}^0$

22 Alguns perfumes contêm substâncias muito voláteis, que evaporam rapidamente, fazendo com que o aroma dure pouco tempo. Para resolver esse problema, pode-se utilizar uma substância não volátil que, ao ser lentamente hidrolisada, irá liberando o componente volátil desejado por um tempo prolongado. Por exemplo, o composto não volátil, indicado na equação, quando exposto ao ar úmido, produz o aldeído volátil citronelal:

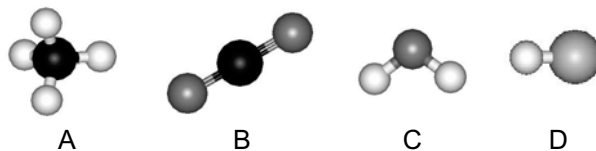


Um tecido, impregnado com esse composto não volátil, foi colocado em uma sala fechada, contendo ar saturado de vapor d'água. Ao longo do tempo, a concentração de vapor d'água e a temperatura mantiveram-se praticamente constantes.

Sabe-se que a velocidade de formação do aldeído é diretamente proporcional à concentração do composto não volátil. Assim sendo, o diagrama que corretamente relaciona a concentração do aldeído no ar da sala com o tempo decorrido deve ser



23 A figura mostra modelos de algumas moléculas com ligações covalentes entre seus átomos.



Analise a polaridade dessas moléculas, sabendo que tal propriedade depende da

- diferença de eletronegatividade entre os átomos que estão diretamente ligados. (Nas moléculas apresentadas, átomos de elementos diferentes têm eletronegatividades diferentes.)
- forma geométrica das moléculas.

Dentre essas moléculas, pode-se afirmar que são polares apenas

- A e B
- A e C
- A, C e D
- B, C e D
- C e D

Observação:
Eletronegatividade é a capacidade de um átomo para atrair os elétrons da ligação covalente.

24 Acreditava-se que a dissolução do dióxido de carbono atmosférico na água do mar deveria ser um fenômeno desejável por contribuir para a redução do aquecimento global. Porém, tal dissolução abaixa o pH da água do mar, provocando outros problemas ambientais. Por exemplo, são danificados seriamente os recifes de coral, constituídos, principalmente, de carbonato de cálcio.

A equação química que representa simultaneamente a dissolução do dióxido de carbono na água do mar e a dissolução dos recifes de coral é

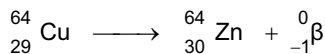
s = sólido
g = gasoso
ℓ = líquido
aq = aquoso

- a) $\text{CaC}_2(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \longrightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$
 b) $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \longrightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$
 c) $\text{CaC}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\ell) \longrightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) + \text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$
 d) $\text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \longrightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{HCO}_3^-(\text{aq})$
 e) $\text{CaCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$

25 A cúpula central da Basílica de Aparecida do Norte receberá novas chapas de cobre que serão envelhecidas artificialmente, pois, expostas ao ar, só adquiririam a cor verde das chapas atuais após 25 anos. Um dos compostos que conferem cor verde às chapas de cobre, no envelhecimento natural, é a malaquita, $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$. Dentre os constituintes do ar atmosférico, são necessários e suficientes para a formação da malaquita:

- a) nitrogênio e oxigênio.
 b) nitrogênio, dióxido de carbono e água.
 c) dióxido de carbono e oxigênio.
 d) dióxido de carbono, oxigênio e água.
 e) nitrogênio, oxigênio e água.

26 O isótopo radioativo Cu-64 sofre decaimento β , conforme representado:

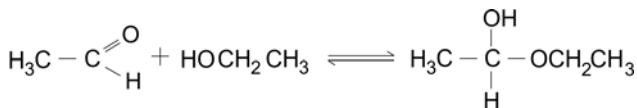


A partir de amostra de 20,0 mg de Cu-64, observa-se que, após 39 horas, formaram-se 17,5 mg de Zn-64. Sendo assim, o tempo necessário para que metade da massa inicial de Cu-64 sofra decaimento β é cerca de

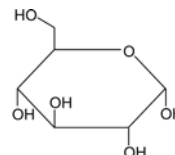
- a) 6 horas.
 b) 13 horas.
 c) 19 horas.
 d) 26 horas.
 e) 52 horas.

Observação: ${}_{29}^{64}\text{Cu}$
 64 = número de massa
 29 = número atômico

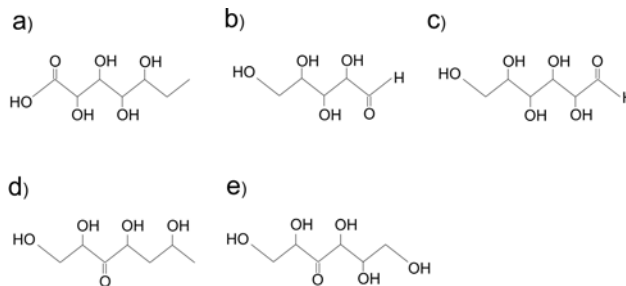
27 Aldeídos podem reagir com álcoois, conforme representado:



Este tipo de reação ocorre na formação da glicose cíclica, representada por

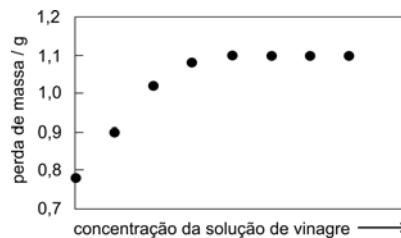


Dentre os seguintes compostos, aquele que, ao reagir como indicado, porém de forma intramolecular, conduz à forma cíclica da glicose é



28 Os comprimidos de um certo anti-ácido efervescente contêm ácido acetilsalicílico, ácido cítrico e determinada quantidade de bicarbonato de sódio, que não é totalmente consumida pelos outros componentes, quando o comprimido é dissolvido em água.

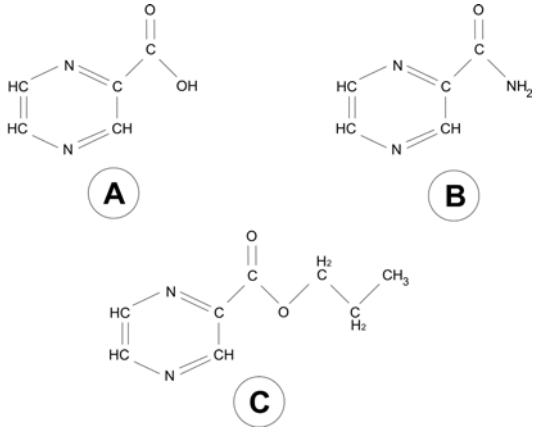
Para determinar a porcentagem em massa do bicarbonato de sódio (NaHCO_3) nesses comprimidos, foram preparadas 7 soluções de vinagre, com mesmo volume, porém de concentrações crescentes. Em um primeiro experimento, determinou-se a massa de um certo volume de água e de um comprimido do anti-ácido. A seguir, adicionou-se o comprimido à água, agitou-se e, após cessar a liberação de gás, fez-se nova pesagem. Procedimento análogo foi repetido para cada uma das 7 soluções. Os resultados desses 8 experimentos estão no gráfico.



Considerando desprezível a solubilidade do gás na água e nas soluções utilizadas, a porcentagem em massa de bicarbonato de sódio nos comprimidos de anti-ácido é, aproximadamente, de

- a) 30
 b) 55
 c) 70
 d) 85
 e) 90
- Dados:**
 massa do comprimido = 3,0 g
 massas molares (g/mol): dióxido de carbono = 44
 bicarbonato de sódio = 84
 vinagre = solução aquosa diluída de ácido acético

29 A tuberculose voltou a ser um problema de saúde em todo o mundo, devido ao aparecimento de bacilos que sofreram mutação genética (mutantes) e que se revelaram resistentes à maioria dos medicamentos utilizados no tratamento da doença. Atualmente, há doentes infectados por bacilos mutantes e por bacilos não-mutantes. Algumas substâncias (A, B e C) inibem o crescimento das culturas de bacilos não-mutantes. Tais bacilos possuem uma enzima que transforma B em A e outra que transforma C em A. Acredita-se que A seja a substância responsável pela inibição do crescimento das culturas.



O crescimento das culturas de bacilos mutantes é inibido por A ou C, mas não por B. Assim sendo, dentre as enzimas citadas, a que está ausente em tais bacilos deve ser a que transforma

- ésteres em ácidos carboxílicos.
- amidas em ácidos carboxílicos.
- ésteres em amidas.
- amidas em cetonas.
- cetonas em ésteres.

30 Os estudantes de uma classe organizaram sua festa de final de ano, devendo cada um contribuir com R\$ 135,00 para as despesas. Como 7 alunos deixaram a escola antes da arrecadação e as despesas permaneceram as mesmas, cada um dos estudantes restantes teria de pagar R\$ 27,00 a mais. No entanto, o diretor, para ajudar, colaborou com R\$ 630,00. Quanto pagou cada aluno participante da festa?

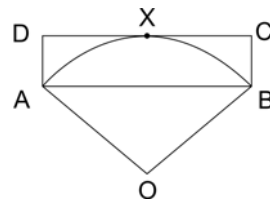
- R\$ 136,00
- R\$ 138,00
- R\$ 140,00
- R\$ 142,00
- R\$ 144,00

31 Uma fazenda estende-se por dois municípios A e B. A parte da fazenda que está em A ocupa 8% da área desse município. A parte da fazenda que está em B ocupa 1% da área desse município. Sabendo-se que a área do município B é dez vezes a área do município A, a razão entre a área da parte da fazenda que está em A e a área total da fazenda é igual a

- 2/9
- 3/9
- 4/9
- 5/9
- 7/9

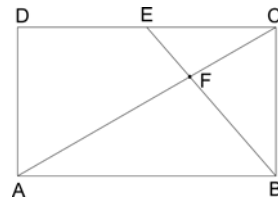
32 Na figura, OAB é um setor circular com centro em O, ABCD é um retângulo e o segmento \overline{CD} é tangente em X ao arco de extremos A e B do setor circular. Se $AB = 2\sqrt{3}$ e $AD = 1$, então a área do setor OAB é igual a

- $\pi/3$
- $2\pi/3$
- $4\pi/3$
- $5\pi/3$
- $7\pi/3$



33 A figura representa um retângulo ABCD, com $AB = 5$ e $AD = 3$. O ponto E está no segmento \overline{CD} de maneira que $CE = 1$, e F é o ponto de interseção da diagonal \overline{AC} com o segmento \overline{BE} . Então a área do triângulo BCF vale

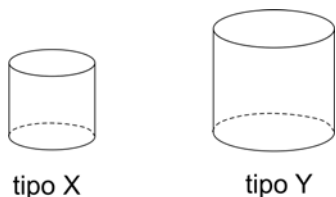
- 6/5
- 5/4
- 4/3
- 7/5
- 3/2



34 A soma e o produto das raízes da equação de segundo grau $(4m + 3n)x^2 - 5nx + (m - 2) = 0$ valem, respectivamente, $\frac{5}{8}$ e $\frac{3}{32}$. Então $m + n$ é igual a

- a) 9
- b) 8
- c) 7
- d) 6
- e) 5

35 Uma empresa de construção dispõe de 117 blocos de tipo X e 145 blocos de tipo Y. Esses blocos têm as seguintes características: todos são cilindros retos, o bloco X tem 120 cm de altura e o bloco Y tem 150 cm de altura.



A empresa foi contratada para edificar colunas, sob as seguintes condições: cada coluna deve ser construída sobrepondo blocos de um mesmo tipo e todas elas devem ter a mesma altura. Com o material disponível, o número máximo de colunas que podem ser construídas é de

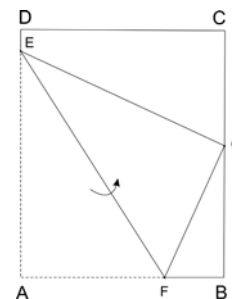
- a) 55
- b) 56
- c) 57
- d) 58
- e) 59

36 Sejam a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 números estritamente positivos tais que $\log_2 a_1, \log_2 a_2, \log_2 a_3, \log_2 a_4, \log_2 a_5$ formam, nesta ordem, uma progressão aritmética de razão $1/2$. Se $a_1 = 4$, então o valor da soma $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5$ é igual a

- a) $24 + \sqrt{2}$
- b) $24 + 2\sqrt{2}$
- c) $24 + 12\sqrt{2}$
- d) $28 + 12\sqrt{2}$
- e) $28 + 18\sqrt{2}$

37 Uma folha de papel ABCD de formato retangular é dobrada em torno do segmento \overline{EF} , de maneira que o ponto A ocupe a posição G, como mostra a figura. Se $AE = 3$ e $BG = 1$, então a medida do segmento \overline{AF} é igual a

- a) $\frac{3\sqrt{5}}{2}$
- b) $\frac{7\sqrt{5}}{8}$
- c) $\frac{3\sqrt{5}}{4}$
- d) $\frac{3\sqrt{5}}{5}$
- e) $\frac{\sqrt{5}}{3}$



38 Em uma classe de 9 alunos, todos se dão bem, com exceção de Andréia, que vive brigando com Manoel e Alberto.

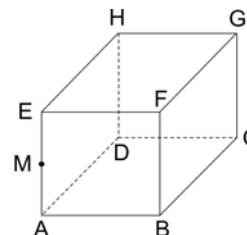
Nessa classe, será constituída uma comissão de cinco alunos, com a exigência de que cada membro se relacione bem com todos os outros.

Quantas comissões podem ser formadas?

- a) 71
- b) 75
- c) 80
- d) 83
- e) 87

39 O cubo de vértices ABCDEFGH, indicado na figura, tem arestas de comprimento a . Sabendo-se que M é o ponto médio da aresta \overline{AE} , então a distância do ponto M ao centro do quadrado ABCD é igual a

- a) $a\sqrt{3}/5$
- b) $a\sqrt{3}/3$
- c) $a\sqrt{3}/2$
- d) $a\sqrt{3}$
- e) $2a\sqrt{3}$



40



Este quadro, pintado por Franz Post por volta de 1660, pode ser corretamente relacionado

- a) à iniciativa pioneira dos holandeses de construção dos primeiros engenhos no Nordeste.
- b) à riqueza do açúcar, alvo principal do interesse dos holandeses no Nordeste.
- c) à condição especial dispensada pelos holandeses aos escravos africanos.
- d) ao início da exportação do açúcar para a Europa por determinação de Maurício de Nassau.
- e) ao incentivo à vinda de holandeses para a constituição de pequenas propriedades rurais.

41 No Brasil, os escravos

- 1. trabalhavam tanto no campo quanto na cidade, em atividades econômicas variadas.
- 2. sofriam castigos físicos, em praça pública, determinados por seus senhores.
- 3. resistiam de diversas formas, seja praticando o suicídio, seja organizando rebeliões.
- 4. tinham a mesma cultura e religião, já que eram todos provenientes de Angola.
- 5. estavam proibidos pela legislação de efetuar pagamento por sua alforria.

Das afirmações acima, são verdadeiras apenas

- a) 1, 2 e 4.
- b) 3, 4 e 5.
- c) 1, 3 e 5.
- d) 1, 2 e 3.
- e) 2, 3 e 5.

42 Nas reivindicações dos movimentos políticos que levaram à independência dos países da América Espanhola, encontram-se alguns traços comuns. Entre eles, a

- a) proposta de igualdade social e étnica.
- b) proposição de aliança com a França revolucionária.
- c) defesa da liberdade de comércio.
- d) adoção do voto universal masculino.
- e) decisão de separar o Estado da Igreja.

43 “Não há hoje a menor razão para que desconhecamos a importância da parte indígena na população do Brasil; e menos ainda para que, apaixonados, [de]clamemos contra selvagens que por direito natural defendiam sua liberdade, independência e as terras que ocupavam... De mais, a terra é quem dá a nacionalidade a seus filhos; e dessa nacionalidade não são excluídos os que primeiro aqui nasceram antes dos seus conquistadores.”

Gonçalves de Magalhães, **Os indígenas do Brasil perante a História**, 1860.

Este texto

- a) constituía o preâmbulo da lei do Império sobre a concessão da cidadania aos indígenas.
- b) espelhava a opinião dominante na sociedade da época, que era favorável aos indígenas.
- c) justificava a transformação dos indígenas em tema do romantismo brasileiro.
- d) apresentava-se como ultrapassado, uma vez que os indígenas já haviam sido dizimados.
- e) separava os indígenas da população brasileira, pois eles eram vistos como selvagens.

44 A inauguração de Brasília, depois de sua rápida construção durante o governo de Juscelino Kubitschek (1956 – 1961), trouxe desdobramentos diversos para o país. Entre eles,

- a) estímulo à navegação fluvial no Sul e saída de capitais estrangeiros.
- b) incentivo à integração econômica nacional e aumento da inflação.
- c) desenvolvimento das estradas de ferro no Centro-Sul e empobrecimento do Estado do Rio de Janeiro.
- d) estímulo à organização dos sindicatos e crescimento do poder dos militares.
- e) transformação do Centro-Oeste em área industrial e crescente endividamento externo.

45 “Num processo em que era acusado e a multidão ateniense atuava como juiz, Demóstenes [orador político, 384-322 a.C.] jogou na cara do adversário [também um orador político] as seguintes críticas: ‘Sou melhor que Ésquines e mais bem nascido; não gostaria de dar a impressão de insultar a pobreza, mas devo dizer que meu quinhão foi, quando criança, freqüentar boas escolas e ter bastante fortuna para que a necessidade não me obrigasse a trabalhos vergonhosos. Tu, Ésquines, foi teu destino, quando criança, varrer como um escravo a sala de aula onde teu pai lecionava’. Demóstenes ganhou triunfalmente o processo.”

Paul Veyne, *História da Vida Privada*, I, 1992.

A fala de Demóstenes expressa a

- a) transformação política que fez Atenas retornar ao regime aristocrático depois de derrotar Esparta na Guerra do Peloponeso.
- b) continuidade dos mesmos valores sociais igualitários que marcaram Atenas a partir do momento em que se tornou uma democracia.
- c) valorização da independência econômica e do ócio, imperante não só em Atenas, mas em todo o mundo grego antigo.
- d) decadência moral de Atenas, depois que o poder político na cidade passou a ser exercido pelo partido conservador.
- e) crítica ao princípio da igualdade entre os cidadãos, mesmo quando a democracia era a forma de governo dominante em Atenas.

46 “Os cristãos fazem os muçulmanos pagar uma taxa que é aplicada sem abusos. Os comerciantes cristãos, por sua vez, pagam direitos sobre suas mercadorias quando atravessam o território dos muçulmanos. O entendimento entre eles é perfeito e a equidade é respeitada.”

Ibn Jobair, em visita a Damasco, Síria, 1184.
In: Amin Maalouf, 1988.

Com base no texto, pode-se afirmar que, na Idade Média,

- a) as relações comerciais entre as civilizações do Ocidente e do Oriente eram realizadas pelos judeus e bizantinos.
- b) o conflito entre xiitas e sunitas pôs a perder o florescente comércio que se havia estabelecido gradativamente entre cristãos e muçulmanos.
- c) o comércio, entre o Ocidente cristão e o Oriente islâmico, permaneceu imune a qualquer interferência de caráter político.
- d) a Península Ibérica desempenhou o papel de centro econômico entre os mundos cristão e islâmico por ser a única área de contacto entre ambos.
- e) as cruzadas e a ocupação da Terra Santa pelos cristãos engendraram a intensificação das relações comerciais entre cristãos e muçulmanos.

47 No final do século XIX, a Europa Ocidental torna-se “teatro de atentados contra as pessoas e contra os bens. Sem poupar os países do Norte... esta agitação afeta mais a França, a Bélgica e os Estados do Sul... Na Itália e na Espanha, provoca ou sustenta revoltas camponesas. Numerosos e espetaculares atentados são cometidos contra soberanos e chefes de governo”.

R. Schnerb, *O Século XIX*, 1969.

O texto trata das ações empreendidas, em geral, por

- a) anarquistas.
- b) fascistas.
- c) comunistas.
- d) militaristas.
- e) fundamentalistas.

48 Das três seguintes formulações – primeiro, a de Copérnico, *a terra não é o centro do mundo*, depois a de Darwin, *não nascemos de Deus mas viemos do macaco*, e, por último, a de Freud, *não somos senhores de nossa própria consciência* – pode-se dizer que

- a) contribuem para tornar o homem cada vez mais confiante e orgulhoso de sua infalibilidade e perfeição.
- b) constituem os fundamentos da modernidade e desfecham golpes profundos na pretensão do homem de ser o centro do universo.
- c) fortalecem a posição científica dos que criticam esses pressupostos, tendo em vista sua falta de fundamentação empírica.
- d) perdem cada vez mais credibilidade com o avanço científico proporcionado pela astronomia, biologia e psicologia.
- e) harmonizam-se com as concepções dos que defendem a tese criacionista, ou que propõem um desenho inteligente sobre a criação do universo.

49 “A imprensa, que sempre esteve alinhada às grandes causas da cidadania, está convicta de que o próximo passo para a consolidação da democracia em nosso país passa pelo restabelecimento imediato da ordem pública.”

Manifesto **Basta à Violência**, de 16/08/06, das associações de jornais, de editores de revistas e das emissoras de rádio e televisão.

Com base no texto, pode-se afirmar que, no Brasil, como de resto no Ocidente, “as grandes causas da cidadania” e a “consolidação da democracia”

- a) surgiram, fortuitamente, em decorrência da ação de grandes estadistas devotados à causa dos direitos do homem.
- b) apareceram, simultaneamente, em decorrência do impacto provocado pela Revolução Francesa sobre praticamente todos os países.
- c) derivaram, respectivamente, do absolutismo, que transformou os súditos em cidadãos, e do liberalismo, que garantiu os direitos políticos.
- d) caminharam juntas, e, em geral, na seguinte ordem: primeiro, a igualdade jurídica; depois, os direitos políticos e, por último, os direitos sociais.
- e) decorreram dos ideais socialistas e das lutas dos trabalhadores para conquistar, primeiro, os direitos sociais e, depois, os direitos políticos.

