

01 – Sobre a matéria, suas características e seu comportamento, assinale o que for correto.

- 01) Misturas homogêneas são monofásicas e chamadas de soluções.
- 02) A água é classificada como substância simples e tem seu ponto de ebulição dependente da altitude.
- 04) Uma mistura de dois compostos, que em condições ambiente são gases e encontram-se na forma pura, será sempre homogênea.
- 08) Nas misturas heterogêneas sólido-líquido, as fases podem ser separadas por processos como decantação, centrifugação e filtração.
- 16) Oxigênio (O₂) e Ozônio (O₃) são gases classificados como substâncias compostas.

02 – Sobre a classificação periódica dos elementos, assinale o que for correto.

- 01) Os elementos com configuração ns^2np^5 na camada de valência têm pouca afinidade eletrônica.
- 02) Em um mesmo período da Tabela Periódica todos os átomos têm tamanhos iguais.
- 04) O raio iônico de um cátion é sempre menor que o raio atômico do átomo de origem.
- 08) Os metais alcalinos apresentam configuração ns^1 na camada de valência e formam o grupo mais eletronegativo da Tabela Periódica.
- 16) O átomo com $Z = 22$ pertence a um elemento de transição com subnível d de camada interna incompleto.

03 – O quadro a seguir fornece dados de cinco elementos químicos.

Considere como condições ambientais normais:
T = 25 °C, P = 1 atm.

Elemento	Número Atômico (Z)
I	11
II	16
III	18
IV	13
V	17

De acordo com os elementos acima representados, assinale o que for correto.

- 01) Os elementos químicos IV e II formam compostos iônicos de fórmula (IV)₂(II)₃.
- 02) Todos os elementos representados pertencem ao mesmo período da Tabela Periódica.
- 04) O elemento III apresenta a maior eletronegatividade.
- 08) O elemento V apresenta o maior potencial de ionização.
- 16) Os elementos I e III encontram-se no estado sólido e gasoso, respectivamente, nas condições padrões ambientais.

04 – Sobre as características dos compostos inorgânicos pertencentes a diferentes funções, assinale o que for correto.

- 01) CuSO₄ . 5 H₂O é um sal que ao ser aquecido pode perder a água de hidratação, tornando-se anidro.
- 02) KCl é um sal de metal alcalino que em meio aquoso sofre dissociação formando íons K⁺ e Cl⁻.
- 04) O ácido perclórico é um ácido forte cuja fórmula é HClO₄.
- 08) O óxido de potássio é um óxido básico que reage com água formando, para cada mol de óxido reagente, dois mols de KOH.
- 16) Pb(OH)₂ é uma base denominada hidróxido de chumbo II que se caracteriza pela alta solubilidade em meio aquoso.

05 – As características químicas das águas subterrâneas refletem os meios por onde percolam, guardando relação com os tipos de rochas drenados e com os produtos resultantes das atividades humanas ao longo de seu trajeto. O cálcio ocorre nas águas na forma de bicarbonato, que pode ser formado por reação entre o carbonato de cálcio com o gás carbônico dissolvido na água, de acordo com a reação:



Dados: Ca = 40; C = 12; H = 1 e O = 16.

Nesse contexto, assinale o que for correto.

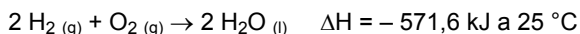
- 01) Alterações de temperatura e pressão modificam a concentração de CO₂ dissolvido na água.
- 02) A diferença entre as massas de prótons e de elétrons das espécies químicas HCO₃⁻, Ca⁺⁺ e CO₃⁻⁻, são responsáveis por essas espécies não estarem eletricamente neutras.
- 04) A quantidade de CO₂ dissolvido na água subterrânea reflete no seu conteúdo de Ca(HCO₃)₂.
- 08) As variações de pH podem levar à solubilização do cálcio ou à sua precipitação.
- 16) Se 10 g de CaCO₃ reagirem com excesso de CO₂ dissolvido em água, a massa de cálcio solubilizada será de 4 g.

06 – Considere a seguinte reação balanceada em fase gasosa, 1 N₂ (g) + 3 H₂ (g) → 2 NH₃ (g). De acordo com essa reação, assinale o que for correto.

Dados: N = 14 e H = 1,0.

- 01) 6 mols de H₂ e 2 mols de N₂ formam 4 mols de NH₃.
- 02) 1 mol de N₂ forma 17,0 g de NH₃.
- 04) A molécula de NH₃ apresenta em porcentagem de massa 82,4% de N e 17,6% de H.
- 08) De acordo com a CNTP, se forem utilizados 22,4 litros de N₂ na reação serão também necessários 22,4 litros de H₂.
- 16) 1 mol de H₂ apresenta 2 átomos de hidrogênio.

07 – Considerando a reação de formação da água, representada abaixo, no que se refere ao valor de ΔH e os fatores que podem influenciar no valor dele, assinale o que for correto.



- 01) A reação de formação de H_2O é exotérmica.
- 02) Se 4 mols de H_2 reagirem com 2 mols de O_2 formando 4 mols de H_2O , o valor de ΔH será de $-1.143,2 \text{ kJ}$.
- 04) Se na reação acima, ao invés de H_2O líquida, for formada H_2O na forma de vapor, o valor de ΔH será alterado.
- 08) O ΔH da reação de formação de H_2O irá variar se a reação ocorrer a $18 \text{ }^\circ\text{C}$.
- 16) Quando o valor de ΔH da reação é de $- 571,6 \text{ kJ}$ são gastos 44,8 litros de H_2 na CNTP.

08 – Considerando que, experimentalmente, foi determinado que para as reações entre os gases hidrogênio e monóxido de nitrogênio, a lei de velocidade é

$$\text{velocidade} = k [\text{H}_2][\text{NO}]^2.$$

No que se refere a essa lei, assinale o que for correto.

- 01) Se for duplicada a concentração molar de H_2 a velocidade da reação será duplicada.
- 02) A ordem da reação com relação ao H_2 é 1 e com relação ao NO esta é 2, cujos valores são determinados experimentalmente.
- 04) A ordem da reação global é 3.
- 08) Se forem duplicadas ambas as concentrações molares de H_2 e NO , a velocidade da reação será quadruplicada.
- 16) O valor de k constitui a constante de velocidade e é característico da reação e da temperatura.

09 – Sobre os equilíbrios iônicos em solução aquosa, assinale o que for correto.

- 01) Soluções aquosas dos sais NaCl e NH_4Cl têm pH ácido, pois derivam do ácido clorídrico.
- 02) Uma solução aquosa composta por $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COONa}$ resistirá à alteração de pH quando da adição de pequenas quantidades de ácido ou de base, pois se caracteriza como sistema tamponante.
- 04) A dissolução de gás carbônico (CO_2) em meio aquoso, quando a temperatura é constante, é favorecida com o aumento da pressão, tornando o meio ácido.
- 08) Uma solução de ácido clorídrico $0,01 \text{ mol/l}$ tem pH igual a 2.
- 16) Se a concentração de íons OH^- na saliva é igual a 10^{-8} mol/l e o pH da lágrima é cerca de 7,4, então a saliva é mais alcalina que a lágrima.

10 – Considere os seguintes sais: NH_4Br , CH_3COONa , Na_2CO_3 , K_2SO_4 e NaCN , cujas soluções aquosas de mesma concentração têm diferentes valores de pH. No que se refere a essas soluções, assinale o que for correto.

- 01) A solução de K_2SO_4 é neutra, pois não apresenta hidrólise.
- 02) A reação de hidrólise do CH_3COONa é a seguinte:
$$\text{CH}_3\text{COO}^- (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$$
- 04) A ordem crescente de pH das soluções de NH_4Br , K_2SO_4 e NaCN é, $\text{pH NH}_4\text{Br} < \text{pH K}_2\text{SO}_4 < \text{pH NaCN}$.
- 08) A constante de hidrólise para o NaCN pode ser escrita da seguinte maneira $K_h = \frac{[\text{Na}^+][\text{CN}^-]}{[\text{NaCN}]}$
- 16) A solução de Na_2CO_3 é ácida pois um dos produtos da hidrólise é o H_2CO_3 .

11 – Assinale o que for correto, quanto aos seguintes potenciais-padrões de redução:

$$\text{Li}^+/\text{Li} = -3,04 \text{ V} \quad \text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34 \text{ V} \quad \text{Cl}_2/2\text{Cl}^- = 1,36 \text{ V}$$

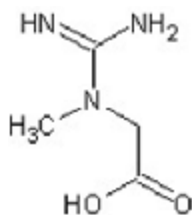
$$\text{K}^+/\text{K} = -2,92 \text{ V} \quad \text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76 \text{ V} \quad \text{F}_2/2\text{F}^- = 2,87 \text{ V}$$

- 01) Metais alcalinos têm potenciais padrão de redução menores que os halogênios pois têm uma maior tendência de oxidar.
- 02) Numa pilha formada por eletrodos de cobre e zinco, o cobre irá se oxidar.
- 04) A reação: $\text{F}_2 + \text{K} \rightarrow 2 \text{F}^- + \text{K}^+$ apresentará um potencial negativo.
- 08) Dentre as espécies químicas apresentadas, o lítio é o que possui o maior potencial de redução.
- 16) O cloro tem capacidade de oxidar o cobre metálico.

12 – O elemento químico urânio, cujo processo de enriquecimento é, atualmente, um assunto com repercussões na política mundial, ocorre na natureza em forma de duas variedades isotópicas. Para cada 1.000 átomos de urânio, 993 átomos são do isótopo U_{92}^{238} e apenas 7 átomos são do isótopo U_{92}^{235} que é mais reativo. Sobre o urânio e seu comportamento atômico, assinale o que for correto.

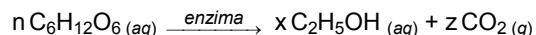
- 01) O U_{92}^{235} é empregado em usinas nucleares como material, que ao sofrer fissão, libera grande quantidade de energia.
- 02) Quanto maior o grau de enriquecimento do urânio maior a concentração do isótopo U_{92}^{235} .
- 04) A reação nuclear do urânio é desencadeada por nêutrons, onde cada átomo de U_{92}^{235} dá origem a dois outros com núcleos menores.
- 08) Se a reação de fissão do U_{92}^{235} for representada por $U_{92}^{235} + n_0^1 \rightarrow I_{53}^{137} + Y + 2n_0^1$ então o elemento Y tem número atômico 39.
- 16) O urânio 238 também pode sofrer fissão, mas esse processo só ocorre em presença de nêutrons de elevada energia cinética.

13 – Creatina é um composto sintetizado naturalmente pelo corpo e presente em alguns alimentos como peixe e carne. Ela tem sido utilizada como suplemento alimentar para atletas e recentemente a ANVISA liberou a comercialização de suplementos de creatina. Nesse contexto, analise a estrutura química abaixo e assinale o que for correto em relação à creatina.



- 01) Apresenta grupamentos amina primária e amina secundária.
- 02) Não apresenta átomo de carbono assimétrico.
- 04) Trata-se de um aminoácido.
- 08) Apresenta dois átomos de carbono com hibridação sp^3 e dois com hibridação sp^2 .
- 16) O composto é, ao mesmo tempo, ácido e base de Bronsted-Lowry.

14 – A fermentação alcoólica é um processo em que açúcares geram etanol, sob catálise enzimática, de acordo com a equação química representada abaixo. Após a reação completa, obtém-se etanol a 9% em volume. Essa concentração pode ser elevada a 95% em volume, pela destilação fracionada.



Dados: densidade do etanol = $0,79 \text{ g/cm}^3$.

Diante desse contexto, assinale o que for correto.

- 01) Os coeficientes n, x e z são, respectivamente, 1, 1 e 4.
- 02) A concentração de etanol no destilado não alcança 100% devido à formação de pontes de hidrogênio entre as moléculas de água e de álcool.
- 04) Essa é uma reação de auto óxido-redução.
- 08) Em 1 litro de solução de etanol a 95% em volume tem-se 50 g de água.
- 16) O aumento da quantidade de enzima implica em maior rendimento da reação.

15 – Os compostos orgânicos podem participar de vários tipos de reação, dentre elas a oxidação, que pode ocorrer em diversas condições. Analise as afirmações e assinale o que for correto.

- 01) A oxidação do etileno, por tratamento com $KMnO_4$ a frio, diluído, em meio levemente alcalino, produz um álcool secundário.
- 02) A ozonólise do dimetil 2-buteno produz apenas acetona.
- 04) O hipoclorito de sódio presente na água sanitária e o ozônio são agentes oxidantes.
- 08) O peróxido de hidrogênio é um oxidante que não produz resíduos tóxicos.
- 16) Um dos reagentes utilizados na síntese do composto hexanoato de etila (aromatizante de alimentos) provém da oxidação do etanal.

16 – A membrana plasmática é a estrutura que delimita o conteúdo celular, separando-o do meio externo. Além de proteger, a membrana plasmática controla a entrada e saída de substâncias na célula. Muitas vezes pode apresentar associações ou modificações que otimizam suas funções. Com base nesse enunciado, assinale o que for correto.

- 01) Os desmossomos são regiões especializadas existentes nas membranas adjacentes de células vizinhas, que funcionam como presilhas, aumentando a adesão entre as células. A presença deles em todas as células de um epitélio garante a formação de um revestimento contínuo e coeso.
- 02) As bactérias possuem membrana esquelética feita de polissacarídeos, que promove à célula forma definida e rígida. Essa membrana esquelética, contrariamente à plasmática, não é viva.
- 04) As microvilosidades são dobras da membrana plasmática na superfície da célula que voltadas para a parte interna do intestino delgado permitem uma absorção mais eficiente do alimento digerido.
- 08) As células vegetais possuem, associadas externamente à membrana plasmática, a membrana esquelética, denominada membrana celulósica, que possui papel mecânico, selecionando as substâncias que entram e saem das células.
- 16) As interdigitações são dobras nas membranas plasmáticas limítrofes de duas células e que desempenham importante papel de coesão entre células vizinhas.

17 – Mergulhado no hialoplasma existe um sistema de finas membranas duplas, lipoproteicas, que formam uma complexa rede espalhada por toda a célula. A organização dessas membranas varia bastante dentro de uma mesma célula. Às vezes, formam cisternas; outras vezes, vacúolos; vêem-se também túbulos membranosos, que comunicam as cisternas entre si e, por fim, existem vesículas, pequenas bolsas independentes. Quanto ao conjunto desses elementos e a sua respectiva nomenclatura, assinale o que for correto.

- 01) O sistema descrito refere-se ao complexo Golgiense e é um sistema em constante mudança. De uma cisterna destacam-se ocasionalmente vesículas; o material acumulado entre as membranas da cisterna pode distender suas paredes, resultando num vacúolo.
- 02) Todos esses elementos, em conjunto, fazem parte do retículo endoplasmático. Além de se comunicarem entre si, as membranas do retículo também estão ligadas à membrana plasmática e à carioteca.
- 04) A descrição trata-se dos centríolos cuja função é o transporte de substâncias no interior da célula, desta para o meio e vice-versa.
- 08) Os vacúolos mencionados no enunciado, no caso das células vegetais, são regiões hipertrofiadas do sistema que armazenam água, sais, açúcares e pigmentos.
- 16) O enunciado descreve a constituição dos lisossomos que participam da neutralização de substâncias tóxicas, como drogas e venenos.

18 – Sobre a gametogênese, assinale o que for correto.

- 01) No período de crescimento, essas gônias acumulam substâncias de reserva e aumentam em volume, passando a citos de primeira ordem, ou citos I, ainda diploides.
- 02) No início, o período de multiplicação caracteriza-se por um grande número de mitoses das células germinativas primordiais, resultando as gônias, que são células diploides.
- 04) A gametogênese masculina, denominada espermiogênese, e a gametogênese feminina, denominada ovogênese, são processos muito semelhantes, diferindo basicamente em relação ao tamanho das células e ao número de gametas férteis resultantes das mitoses, ao final do processo.
- 08) No período de maturação, ocorre a meiose. Na telófase I originam-se os citos de segunda ordem ou citos II, e, no final, na telófase II, já estão formados os óvulos e as espermátides, ambos haploides.
- 16) No caso da ovogênese, das quatro células resultantes da meiose, apenas a grande é o óvulo, fértil; as outras três, pequenas, são os corpúsculos polares, estéreis. No caso da espermatogênese, as espermátides são células imóveis que se transformarão em espermatozoides flagelados, capazes, portanto, de fecundar.

19 – Dos aproximadamente 300 milhões de espermatozoides eliminados na ejaculação, apenas cerca de 200 atingem a tuba uterina e um só fecunda o ovócito II. Nesse contexto, assinale o que for correto, no que se refere ao fenômeno da fecundação.

- 01) Há muitas doenças causadas por mutações no DNA mitocondrial paterno quando em contato com o citoplasma do óvulo e que são transmitidas aos seus descendentes. Além disso, a análise do DNA mitocondrial tem sido usada em testes de paternidade, para verificar quem é o pai de uma criança.
- 02) São exemplos de doenças humanas causadas por mutações no DNA mitocondrial: Alzheimer, oftalmoplegia crônica progressiva, diabetes melito, distonia, síndrome de Leigh, atrofia óptica de Leber e epilepsia.
- 04) Na fecundação, o espermatozoide fornece para o zigoto o núcleo com o material genético paterno, o centríolo e as mitocôndrias.
- 08) Quando liberado do ovário, o ovócito encontra-se envolto pela zona pelúcida, formada por uma rede de filamentos glicoproteicos. Externamente à zona pelúcida há a *corona radiata* formada por células foliculares, derivadas do ovário.
- 16) Na fecundação, o espermatozoide passa pela *corona radiata* e, ao atingir a zona pelúcida, perfura-a graças à liberação de enzimas do capuz acrossômico. A seguir, a membrana do espermatozoide funde-se à membrana do ovócito. Nesse momento, a zona pelúcida sofre alterações, formando a membrana de fecundação, que impede a penetração de outros espermatozoides no ovócito.

20 – A respeito do desenvolvimento embrionário humano, assinale o que for correto.

- 01) Após aproximadamente 72 horas da fecundação, o ovo inicia a primeira divisão originando dois blastocistos. Entre o terceiro e quarto dia após a fecundação, o embrião apresenta-se no estágio de mórula. Posteriormente, forma-se a blástula, também chamada de blastômero, que chega ao útero.
- 02) O blastocisto implanta-se na parede uterina por volta do décimo quarto dia após a fecundação. As células do trofoblasto dividem-se rapidamente e produzem enzimas que digerem a parede uterina, permitindo a penetração do embrião. Por volta do décimo quinto dia, o embrião encontra-se totalmente envolto pelo tecido uterino.
- 04) Enquanto está sendo conduzido da tuba uterina para o útero, o blastocisto fica envolto pela zona pelúcida. Essa proteção impede a adesão do blastocisto à parede da tuba uterina. O blastocisto libera-se da zona pelúcida apenas quando chega ao útero.
- 08) Em alguns casos, a liberação do blastocisto de dentro da zona pelúcida ocorre na tuba uterina e ele se adere à parede dessa estrutura, provocando o que se chama gravidez tubária, um dos casos de gravidez ectópica.
- 16) O blastocisto apresenta-se como uma esfera formada por uma camada de células denominadas trofoblastos, envolvendo uma cavidade interna, em que se observa um acúmulo de células, denominado botão embrionário ou embrioblasto. Os trofoblastos participam da formação do âmnio, do cório, da placenta e do saco vitelínico; o botão embrionário dá origem ao embrião propriamente dito.

21 – Sobre o que é correspondente à definição de meristema, assinale o que for correto.

- 01) Todos os tecidos de um animal e de um vegetal se originam dos meristemas, por crescimento e diferenciação. A partir dessa diferenciação originam-se muitos tecidos permanentes, todos bastante especializados em uma única função.
- 02) Os meristemas podem ser primários ou secundários, dependendo da sua capacidade de permanecer ou não realizando meioses. Nos meristemas primários essa capacidade é contínua, podendo ser constatada no alargamento de caules e raízes.
- 04) Os tecidos permanentes mais comuns, provenientes da diferenciação dos meristemas, são: parênquimas, tecidos tegumentares, tecidos secretores, tecidos de sustentação e tecidos condutores.
- 08) Nas regiões subterminais da ponta de caules e de raízes, pouco abaixo do meristema apical, fica uma zona de alongamento, com as células em distensão e também em início de diferenciação, pois já aparecem os pequenos vasos condutores em formação. Esses dois meristemas apicais determinam, portanto, o crescimento longitudinal do caule e da raiz.
- 16) Se os meristemas passam por um período sem meioses e depois promovem o crescimento das pontas dos caules e raízes, eles são chamados de meristemas secundários.

22 – A respeito das samambaias, o mais importante grupo das pteridófitas, assinale o que for correto.

- 01) Dentro de uma escala evolutiva foram as primeiras plantas a apresentarem verdadeiras raízes, caules e folhas.
- 02) Essas espécies, denominadas Cicadáceas, geralmente possuem folhas grandes e são plantas vasculares, sem sementes.
- 04) As folhas das samambaias, em geral, têm função dupla: fotossíntese e reprodução, pois na parte inferior dos folíolos distribuem-se grupos de esporângios, os soros, que, em algumas espécies, ficam protegidos por uma fina lâmina de cobertura, o indúzio.
- 08) Nas samambaias, todo organismo, ou corpo vegetativo, com raízes, caules e grandes folhas, correspondem ao prótalo, a fase mais desenvolvida do ciclo de vida dessas plantas.
- 16) As pteridófitas deram um grande passo evolutivo na conquista do meio terrestre, pois são os primeiros vegetais vasculares, sendo capazes de transportar facilmente a água das raízes para seus órgãos aéreos, o caule e as folhas. Essas plantas são chamadas traqueófitas, pois seu tecido condutor é representado pelas traqueias ou vasos liberianos, também chamados de floema, que transportam água e sais absorvidos pelas raízes, e os vasos lenhosos, também chamados de xilema, que transportam a solução orgânica com os produtos da fotossíntese.

23 – A pele humana é um órgão que contribui em grande parte para a adaptação do organismo ao ambiente. Sobre as suas funcionalidades e constituição, assinale o que for correto.

- 01) A pele nos protege contra agentes mecânicos (atritos e pressões), químicos (substâncias prejudiciais) e biológicos (microrganismos patogênicos), além de evitar uma excessiva perda de água, o que é importante para animais terrestres.
- 02) Apenas a camada externa da pele, a epiderme, é um epitélio, que recobre a derme. Esta última tem predominância de tecido conjuntivo, com capilares sanguíneos, nervos, corpúsculos sensoriais e fibras musculares.
- 04) A camada córnea da pele tem em sua porção mais externa células especiais, os melanócitos, produtores de melanina, pigmento responsável pela cor da pele.
- 08) A epiderme é um epitélio pavimentoso, de várias camadas celulares vivas, que repõe as células mortas superficiais, ricas em colágeno, uma proteína que dá à pele uma certa resistência e impermeabilidade.
- 16) Na região mais profunda da pele existe um tecido adiposo, que, além de reserva energética, é isolante térmico e protege contra choques mecânicos.

24 – Os anfíbios são animais extremamente dependentes do ambiente aquático, em especial, na fase reprodutiva. Sobre a reprodução desses animais, assinale o que for correto.

- 01) Seus ovos sem casca, apenas com envoltório gelatinoso, só se mantêm viáveis em meio aquático. A fecundação é externa, como na maioria dos peixes.
- 02) Os machos, em cópula, despejam seu líquido seminal sobre um cordão gelatinoso que envolve os óvulos à medida que eles saem pela cloaca da fêmea. Uma vez fecundados, os ovos recebem diferentes cuidados. Em algumas espécies, eles se desenvolvem nos sacos vocais, em reentrâncias da pele dorsal, enrolados nas pernas ou simplesmente enovelados, aos milhares, em plantas aquáticas. Em pouco tempo surgem as larvas, que nos anuros são os girinos.
- 04) Antes da metamorfose, os girinos aumentam muito de tamanho. A primeira modificação marcante é o aparecimento das pernas posteriores. Em seguida amplia-se a boca, atrofiam-se as brânquias, surgem as pernas anteriores, menores, e acentua-se a regressão da cauda, que desaparece rapidamente. As substâncias da cauda são reabsorvidas e reaproveitadas para a sequência do desenvolvimento.
- 08) Não é de se estranhar que o estágio com pernas e cauda seja de curta duração, pois é um período crítico da vida desse anfíbio. Isso porque o desajeitado animal aquático tem dificuldade em nadar com as pernas e não salta bem na terra porque a cauda atrapalha. Torna-se, portanto uma presa fácil para os predadores.
- 16) A metamorfose dos anfíbios é controlada pelos hormônios tireoidianos.

25 – De acordo com a segunda lei de Mendel, assinale o que for correto, no que se refere ao cálculo referente aos tipos de gametas formados por um indivíduo.

- 01) Considerando-se um indivíduo AaBbcc pode-se esperar que sejam produzidos cinco tipos de gametas diferentes.
- 02) Considerando-se um indivíduo AabbCc, formam-se quatro tipos de gametas em iguais proporções: $\frac{1}{4}$ AbC, $\frac{1}{4}$ Abc, $\frac{1}{4}$ aBc e $\frac{1}{4}$ abc.
- 04) Quando se deseja saber apenas o número de tipos diferentes de gametas, pode-se utilizar a seguinte fórmula: 2^n , onde n = número de pares de alelos em heterozigose.
- 08) Considerando-se um indivíduo AaBbCc pode-se esperar que sejam produzidos oito tipos de gametas diferentes.
- 16) Considerando-se um indivíduo AaBb, como esses pares de alelos segregam-se independentemente, um gameta tem de ter o alelo A e o outro o alelo a; tendo o alelo A, o outro alelo que pode ocorrer nesse gameta é o B ou o b. No indivíduo são formados, então, quatro tipos de gametas em iguais proporções: $\frac{1}{4}$ AB, $\frac{1}{4}$ Ab, $\frac{1}{4}$ aB e $\frac{1}{4}$ ab.

26 – O parasitismo é uma associação entre seres de espécies diferentes, na qual há benefício unilateral, pois um dos seres vivos, o parasita, abriga-se e alimenta-se à custa de outro, o hospedeiro. Parasitas e hospedeiros, ao longo de milhares de anos de evolução, desenvolveram importantes adaptações que lhes garantem maior eficiência: o parasita, para melhor se aproveitar sem matar o hospedeiro; este, para se proteger melhor da espoliação. A respeito dessa relação simbiótica, assinale o que for correto.

- 01) Essa capacidade adaptativa bilateral é tão importante que pode ocorrer até em curto período de tempo, quando um determinado parasita se torna resistente a uma nova defesa desenvolvida pelo hospedeiro. Esse é o caso dos vírus, como o da gripe, que se modificam e originam linhagens resistentes a anticorpos específicos produzidos pelos hospedeiros.
- 02) Desde a infestação até o término do ciclo vital dos parasitas, em todas as fases, de larvas a adultos, as suas ações podem causar no corpo dos hospedeiros inúmeros efeitos prejudiciais, desde um simples incômodo, caso dos ectoparasitas, até problemas mais graves, que podem ser letais.
- 04) Os parasitas podem provocar obstruções intestinais (lombrigas) e linfáticas (esquistossomo); perfurações na pele e em órgãos internos (filárias e ancilóstomo); ulcerações (leishmania); irritação de mucosas, prurido e coceira (lombriga e oxiúro); ação tóxica (plasmódio); espoliação com anemia (ancilóstomo); febres (bactérias e vírus); infecções locais ou generalizadas (fungos).
- 08) As adaptações dos parasitas são de dois tipos: as reduções (simplificações de órgãos e até de sistemas inteiros) e as acentuações (maior desenvolvimento de determinadas estruturas). Muitos não têm órgãos locomotores e alguns não apresentam sistema digestório. Em compensação, durante a evolução eles desenvolveram aparelhos bucais de perfuração e sucção de sangue, além de ganchos e ventosas de fixação.
- 16) Nenhum parasita ao longo de toda evolução observada consegue resistir às enzimas digestivas e ao ácido clorídrico do estômago dos hospedeiros.

27 – A permutação é um processo que permite a recombinação entre os genes, aumentando a variabilidade genética nas populações. O aumento da variabilidade genética pode ocorrer por mudanças estruturais nos cromossomos, chamadas mutações cromossômicas estruturais. A respeito dessas mutações, assinale o que for correto.

- 01) A deficiência ou deleção ocorre quando um cromossomo perde um segmento em função de quebras. Deficiências muito acentuadas podem ser letais, uma vez que a perda de muitos genes altera profundamente as condições do indivíduo.
- 02) As mutações cromossômicas estruturais apresentam alteração no número de cromossomos, além da alteração estrutural.
- 04) A translocação ocorre quando dois cromossomos homólogos quebram-se simultaneamente e trocam seus segmentos. Na meiose os dois pares de cromossomos homólogos emparelham-se lado a lado em função da translocação.
- 08) A inversão ocorre quando um cromossomo sofre quebra em dois pontos e o segmento entre as quebras apresenta um giro de 180 graus, soldando-se invertido no cromossomo. A sequência de genes apresenta-se, assim, invertida em relação à anterior.
- 16) A duplicação corresponde à ocorrência de um ou mais segmentos em dose dupla, em um mesmo cromossomo e nem sempre reduz a viabilidade do organismo. Naqueles que toleram duplicações, um dos trechos em duplicata pode sofrer mutação sem que isso interfira na adaptabilidade do organismo, pois o outro trecho não alterado pode continuar a atuar normalmente.

28 – De acordo com os conceitos sobre relações evolutivas entre os seres vivos, assinale o que for correto.

- 01) As primeiras células eucarióticas teriam surgido a partir das células procarióticas que passaram a desenvolver dobramentos da membrana plasmática, tornando-se ainda maiores e mais complexas. Esses dobramentos teriam originado as organelas citoplasmáticas e a carioteca.
- 02) Os primeiros eucariontes eram anaeróbios e englobavam bactérias como alimento. Em algum momento da evolução desses organismos, algumas dessas bactérias, que já tinham a capacidade de realizar a respiração, foram mantidas no citoplasma dos eucariontes sem serem degradadas. Essas bactérias teriam sido mantidas por beneficiarem os eucariontes, uma vez que realizavam para eles a respiração. Para a bactéria essa relação simbiótica também era vantajosa, pois recebia proteção e nutrientes dos eucariontes e desta forma teria se perpetuado, e essas bactérias teriam originado as atuais mitocôndrias.
- 04) Alguns eucariontes mantinham uma relação simbiótica com cianobactérias. Estas realizavam fotossíntese para o eucarionte e dele recebiam proteção e matéria prima. Essa relação mostrou-se tão vantajosa que se perpetuou, e essas cianobactérias teriam originado os atuais cloroplastos.

segue na coluna ao lado

08) Acredita-se que os primeiros seres vivos eram unicelulares, ou seja, formados por uma única célula e que esta era muito simples, formada por uma membrana plasmática delimitando o citoplasma, no qual estava presente uma molécula de ácido nucleico, em uma região denominada nucleóide. Tal organização corresponde às células procarióticas apresentadas nas bactérias e cianobactérias atuais.

16) Poderia se imaginar que os vírus, por serem formas tão simples de vida, teriam sido os primeiros seres a viverem na Terra. Entretanto, considerando-se que as manifestações vitais dos vírus são totalmente dependentes de uma célula, a qual eles invadem e passam a controlar em seu próprio benefício, conclui-se que as células hospedeiras surgiram antes dos vírus.

29 – A respeito da evolução humana existem hipóteses sendo reformuladas constantemente conforme as descobertas mais recentes. Conforme os estudos mais modernos, assinale o que for correto.

01) A evolução humana é representada como uma sucessão de espécies, uma atrás da outra, a começar pelo macaco, indo em direção ao homem. Em cada época somente existiu um tipo de hominídeo sobre a Terra e cada espécie teria originado a seguinte, seguindo um progresso crescente em direção ao homem atual.

02) A partir do segundo hominídeo, o *Australopithecus afarensis*, evoluíram os *Paranthropus*, que foram os *Australopithecus robustus* e que originaram o homem moderno. Também do *Australopithecus afarensis* originaram-se os demais australopithecus menores, todos eles ainda na América.

04) O primeiro hominídeo, o *Australopithecus ramidus*, viveu, estima-se, há quatro milhões de anos e pode ser interpretado como um elo entre os macacos e os seres humanos.

08) Várias espécies de hominídeos habitaram o planeta ao mesmo tempo, e até nos mesmos lugares. Sabe-se que cinco diferentes espécies, dos gêneros *Homo* e *Paranthropus*, conviveram na África. Nada se sabe sobre o tipo do relacionamento entre elas, mas o fato é que havia várias espécies competindo num mesmo ambiente.

16) A partir de linhagens do *Australopithecus afarensis* apareceu o primeiro representante do gênero *Homo*. Trata-se do *Homo habilis*, que, embora com capacidade craniana pequena, provavelmente foi quem iniciou a fabricação de ferramentas.

30 – A ideia da importância das inter-relações entre fatores abióticos e bióticos foi levada ao extremo pelo cientista inglês James Lovelock, que, na década de 1970, elaborou a hipótese Gaia. Nesse contexto, assinale o que for correto.

- 01) A hipótese Gaia afirma que o planeta se comporta como um só organismo vivo. Esse superorganismo, segundo o autor, teria a capacidade de regular seu clima e sua temperatura, de eliminar seus detritos e de combater suas próprias doenças. Nossa biosfera conseguiria, assim, autorregular-se e manter-se saudável, por meio do controle do ambiente físico e químico.
- 02) A Terra, segundo a hipótese Gaia, seria um superecosistema, com muitos mecanismos de regulação e homeostase, nos quais os microrganismos teriam um papel importante, que moderariam as temperaturas extremas e manteriam constante a composição da atmosfera e dos oceanos.
- 04) A hipótese Gaia define que a taxa de oxigênio na atmosfera se mantém constante há milhões de anos porque se estabeleceu um equilíbrio entre sua produção, pela fotossíntese, e seu consumo, pela respiração de plantas e animais.
- 08) A hipótese Gaia não afirma que a Terra inteira seja viva, mas sim que ela poderia ser comparada a uma árvore, que se mantém viva por interações entre sua pequena porção viva e suas partes mortas, e por interações dela mesma com o ambiente externo. Por analogia, a Terra consiste, na sua quase totalidade, de matéria não viva, recoberta por uma finíssima película de vida, a biosfera, que interage com a parte não viva, regulando o conjunto.
- 16) Há vários argumentos contrários à hipótese Gaia. Por exemplo, os eventos geológicos no passado, como cometas se chocando contra a Terra, erupções vulcânicas de grande porte e glaciações, que ocorreram de tempos em tempos, modificaram profundamente o aspecto do planeta, o que não está de acordo com a noção de uma homeostase realizada, principalmente, pelos seres vivos. Os fatores geológicos também moldam o planeta, e não apenas os biológicos.

31 – O estudo da física em duas e três dimensões requer o uso de uma ferramenta matemática conveniente e poderosa conhecida como vetor. Sobre os vetores, assinale o que for correto.

- 01) A direção de um vetor é dada pelo ângulo que ele forma com um eixo de referência qualquer dado.
- 02) O comprimento do segmento de reta orientado que representa o vetor é proporcional ao seu módulo.
- 04) Dois vetores são iguais somente se seus módulos correspondentes forem iguais.
- 08) O módulo do vetor depende de sua direção e nunca é negativo.
- 16) Suporte de um vetor é a reta sobre a qual ele atua.

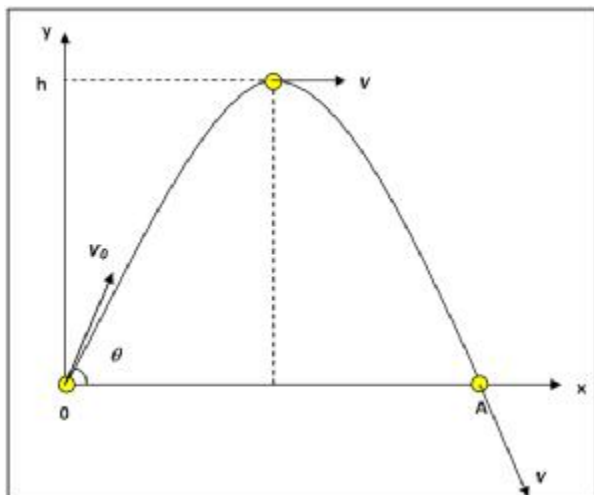
32 – Pêndulo simples é um sistema físico constituído por uma partícula material, presa na extremidade de um fio ideal capaz de se mover, sem atrito, em torno de um eixo que passa pela outra extremidade. Sobre esse sistema físico, assinale o que for correto.

- 01) O período de um pêndulo simples é proporcional à aceleração da gravidade local.
- 02) Quadruplicando o comprimento de um pêndulo simples seu período também quadruplica.
- 04) A energia mecânica total de um pêndulo simples é constante e inversamente proporcional ao quadrado da amplitude.
- 08) Quando afastado de sua posição de equilíbrio e abandonado, o pêndulo simples oscila em um plano vertical por influência da gravidade.
- 16) O pêndulo fornece um método muito cômodo para medir a aceleração da gravidade de um lugar qualquer.

33 – Considerando o teorema da impulsão, assinale o que for correto.

- 01) No gráfico da variação da quantidade de movimento contra o tempo ($\Delta Q \times t$), o coeficiente angular da reta apresentada corresponde ao valor da massa do corpo sobre o qual a força F é aplicada.
- 02) Para um instante $t = 0$, a quantidade de movimento de um corpo é nula.
- 04) Se a resultante de um sistema de força que atua sobre um corpo em movimento for nula, a velocidade do corpo poderá ser alterada se houver variação da massa do corpo.
- 08) O impulso é uma grandeza vetorial e a sua direção e sentido é o mesmo que o da força.
- 16) O impulso causado por uma força resultante sobre um corpo é igual à variação de sua quantidade de movimento.

- 34 – Um projétil quando é lançado obliquamente, no vácuo, ele descreve uma trajetória parabólica. Essa trajetória é resultante de uma composição de dois movimentos independentes. Analisando a figura abaixo, que representa o movimento de um projétil lançado obliquamente, assinale o que for correto.

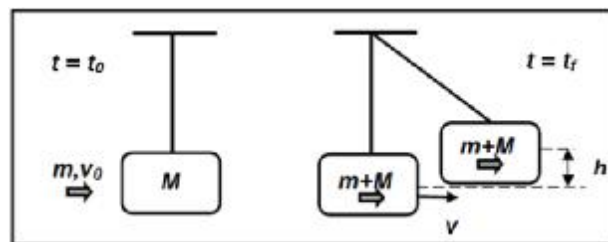


- 01) As componentes da velocidade do projétil, em qualquer instante nas direções x e y, são respectivamente dadas por,
 $V_x = V_0 \cdot \cos\theta$ e $V_y = V_0 \cdot \sin\theta - gt$
- 02) As componentes do vetor posição do projétil, em qualquer instante, são dadas por,
 $x = V_0 \cdot \cos\theta \cdot t$ e $y = V_0 \cdot \sin\theta \cdot t - \frac{1}{2}gt^2$
- 04) O alcance do projétil na direção horizontal depende da velocidade e do ângulo de lançamento.
- 08) O tempo que o projétil permanece no ar é
 $t = 2 \frac{V_0 \cdot \sin\theta}{g}$
- 16) O projétil executa simultaneamente um movimento variado na direção vertical e um movimento uniforme na direção horizontal.

- 35 – Dilatação térmica é o fenômeno pelo qual variam as dimensões geométricas de um corpo quando este experimenta uma variação de temperatura. Sobre esse fenômeno físico, assinale o que for correto.

- 01) Em geral, as dimensões de um corpo aumentam quando a temperatura aumenta.
- 02) Um corpo oco se dilata como se fosse maciço.
- 04) A tensão térmica explica por que um recipiente de vidro grosso comum quebra quando é colocada água em ebulição em seu interior.
- 08) A dilatação térmica de um corpo é inversamente proporcional ao coeficiente de dilatação térmica do material que o constitui.
- 16) Dilatação aparente corresponde à dilatação observada em um líquido contido em um recipiente.

- 36 – Um projétil de massa m é projetado horizontalmente com velocidade v_0 contra um pêndulo vertical de massa M , inicialmente em repouso. O projétil aloja-se no pêndulo e, devido ao choque, o conjunto sobe até a altura h relativamente à posição inicial do pêndulo (ver figura abaixo). Sobre esse evento físico, assinale o que for correto.



- 01) O choque é perfeitamente inelástico.
- 02) A energia mecânica do sistema foi conservada.
- 04) A velocidade v do sistema imediatamente após o choque é menor que a velocidade v_0 do projétil.
- 08) A velocidade v_0 do projétil é dada por,

$$v_0 = \frac{m+M}{m} \sqrt{2gh}$$

- 16) A altura h é igual a $\frac{v^2}{2g}$.

- 37 – De um ponto de vista macroscópico pode-se considerar que a matéria pode se apresentar em três fases (ou estados): sólida, líquida e gasosa. A fase de uma determinada substância depende da sua temperatura e da pressão que é exercida sobre ela. Sobre as fases da matéria e as possíveis mudanças entre elas, assinale o que for correto.

- 01) Temperatura crítica de uma substância é aquela que determina o valor de temperatura acima do qual não mais se consegue liquefazer um vapor, por compressão isotérmica, por maior que seja a pressão aplicada.
- 02) O ponto triplo representa as únicas condições de temperatura e pressão para as quais as fases sólida, líquida e gasosa, de uma mesma substância, podem coexistir em equilíbrio.
- 04) A variação da energia interna de uma substância, ao passar da fase sólida para a líquida, é negativa.
- 08) A quantidade de calor por unidade de massa, requerida para que qualquer substância sofra uma mudança de fase, é denominada de calor latente.
- 16) A mudança da fase líquida para a gasosa pode ocorrer de três formas distintas: ebulição, evaporação ou condensação.

38 – A 1ª lei da termodinâmica pode ser entendida como uma afirmação do princípio da conservação da energia. Sua expressão analítica é dada por $\Delta U = Q - \tau$, onde ΔU corresponde à variação da energia interna do sistema, Q e τ , respectivamente, calor trocado e trabalho realizado. Sobre a 1ª lei da termodinâmica aplicada a transformações abertas, assinale o que for correto.

- 01) O sistema pode receber trabalho sem fornecer calor e sua energia interna aumenta.
- 02) O sistema pode receber calor sem realizar trabalho e sua energia interna aumenta.
- 04) O sistema pode, simultaneamente, receber calor e trabalho e sua energia interna aumenta.
- 08) O sistema pode realizar trabalho sem receber calor e sua energia interna diminuir.
- 16) O sistema pode fornecer calor sem receber trabalho e sua energia interna diminuir.

39 – Os fenômenos sonoros estão relacionados com a vibração de corpos materiais, portanto, sempre que se escuta um som, há um corpo material vibrando. Sobre as ondas sonoras, assinale o que for correto.

- 01) O som audível se localiza numa escala entre infrassom e o ultrassom.
- 02) A característica de uma onda sonora que a classifica como calma ou barulhenta é chamada de amplitude.
- 04) Uma onda sonora de baixa frequência é um som grave.
- 08) O efeito doppler é uma característica observada nas ondas sonoras de modo geral, ele ocorre devido à alteração de frequência da onda, em razão do movimento da fonte ou do observador.
- 16) Reverberação é a confusão de sons que chegam aos nossos ouvidos em tempos diferentes, em virtude de que cada frequência de onda apresenta velocidades diferentes.

40 – O fenômeno da refração se caracteriza pelo fato da luz passar de um meio para outro. Sobre esse fenômeno, assinale o que for correto.

- 01) O desvio que um raio luminoso sofre ao passar de um meio para outro depende da frequência da luz.
- 02) Um raio luminoso refratado aproxima-se do normal para qualquer par de meios que se propague.
- 04) A luz se refrata integralmente quando atinge uma superfície de separação de dois meios transparentes.
- 08) Para qualquer ângulo de incidência um raio de luz monocromática tem propagação retilínea ao incidir sobre uma superfície de separação de dois meios transparentes.
- 16) A luz não sofre refração ao passar de um meio para outro, se os meios tiverem as mesmas propriedades físicas.

41 – A luz natural apresenta várias propriedades, entre elas a polarização. Sobre polarização da luz, assinale o que for correto.

- 01) Se a luz não polarizada tornar-se polarizada, a intensidade luminosa é reduzida pela metade.
- 02) Todo ponto de uma luz polarizada corresponde a um mesmo plano de vibração, em qualquer instante.
- 04) A luz natural pode ser polarizada por reflexão ou por refração.
- 08) Só é possível obter-se a luz polarizada por meio de uma lâmpada especial.
- 16) O olho humano não consegue distinguir se um feixe luminoso é ou não polarizado.

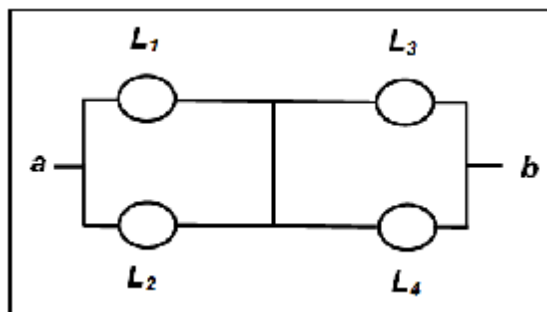
42 – Cargas elétricas em movimento originam campo magnético. Quando uma carga elétrica encontra-se em movimento, em um campo magnético, há uma interação entre esse campo e o campo originado pela carga. Essa interação é manifestada por uma força que age na carga elétrica, a qual é denominada força magnética. Sobre força magnética, assinale o que for correto.

- 01) O sentido da força magnética depende do sinal da carga em movimento.
- 02) A direção da força magnética, sobre uma carga em movimento, é perpendicular ao plano formado pelo vetor velocidade da carga e pelo vetor indução magnética.
- 04) Quando uma carga elétrica é lançada perpendicularmente em direção de um campo magnético uniforme, a carga descreverá uma trajetória circular.
- 08) A força magnética sobre uma carga elétrica movendo-se, em uma direção paralela à direção do campo magnético uniforme, é nula.
- 16) Entre dois condutores retos e extensos, percorridos por correntes elétricas, a força magnética entre eles será repulsiva se as correntes tiverem o mesmo sentido.

43 – Considere quatro esferas metálicas idênticas e isoladas uma da outra. Três esferas (a, b, c) estão, inicialmente, descarregadas e a quarta esfera (d) está eletrizada com carga igual a Q . A seguir a esfera d é posta sucessivamente em contato com as esferas a, b e c . No final todas as esferas estão eletrizadas. Sobre as cargas adquiridas pelas esferas, ao final do processo, assinale o que for correto.

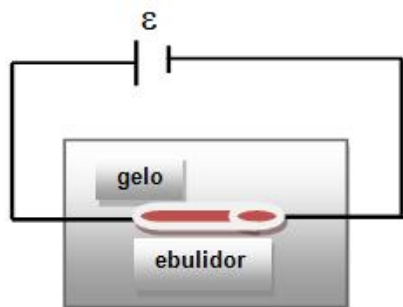
- 01) As quatro esferas estarão igualmente eletrizadas.
- 02) A esfera a estará eletrizada com carga igual a $Q/2$.
- 04) As esferas c e d estarão eletrizadas com cargas iguais a $Q/8$.
- 08) As esferas a, b e c estarão eletrizadas com cargas iguais a $Q/3$.
- 16) A esfera b estará eletrizada com carga igual a $Q/4$.

- 44 – Considere o circuito abaixo. Quatro lâmpadas iguais tendo cada uma resistência elétrica R . As lâmpadas são mantidas a uma ddp ($V_a - V_b$) invariável em qualquer situação. Sobre esse evento físico, assinale o que for correto.



- 01) Cada lâmpada é percorrida por uma corrente elétrica de intensidade igual a $i/2$.
 02) As quatro lâmpadas brilham com a mesma intensidade.
 04) Desligando a lâmpada L_1 do circuito, a intensidade da corrente elétrica através da lâmpada L_2 será igual a $3i/2$.
 08) Desligando a lâmpada L_1 do circuito, a intensidade da corrente elétrica, através das lâmpadas L_3 e L_4 , será igual a $i/2$.
 16) Desligando a lâmpada L_1 do circuito, a lâmpada L_2 brilhará com menor intensidade do que as lâmpadas L_3 e L_4 .

- 45 – Um aquecedor de resistência elétrica igual a $75,0 \Omega$ está envolto por $0,20 \text{ kg}$ de gelo a 0°C . Os terminais do aquecedor são conectados a uma fem que gera uma corrente elétrica de intensidade igual a 2 A através dele, durante $1,4$ minutos. Considere que toda energia dissipada pelo aquecedor foi integralmente absorvida pelo gelo. Considere, ainda, $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$; $c_{\text{água}} = 1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$ e $L_{\text{(água)}} = 80 \text{ cal/g}$. Sobre esse evento físico, assinale o que for correto.



- 01) A potência do aquecedor é igual a 300 W .
 02) A energia dissipada pelo aquecedor foi 25.200 J .
 04) A diferença de potencial entre os terminais do aquecedor, durante o processo, foi de 150 V .
 08) Ao final do processo tem-se 125 g de gelo e 75 g de água.
 16) A temperatura final do sistema é 0°C .