

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Olá, estudante!

Chegou a hora de retomar o estudo da área de Ciências da Natureza. Assim como fizemos no primeiro, aqui também nos aprofundaremos pelas abordagens em Biologia, Física e Química, seguindo as ocorrências apontadas no Raio X do ENEM.

Em Biologia, as áreas de histologia e fisiologia, juntas, contemplam 11,7% das questões dos últimos onze anos de ENEM. Em seguida, vem Fundamentos da ecologia, com 7,9%. Física traz Eletricidade Energia com destaque, 24,8%. E Química apresenta 25,4% de suas questões com situações-problema que abordam a Química Geral.

No próximo capítulo dedicado à área, vamos estudar os próximos assuntos que se destacam.

Bons estudos!

Questão 1

Na estrutura da molécula de DNA, as bases nitrogenadas estão localizadas na parte interna da molécula devido à sua característica hidrofóbica. O pareamento das bases de cada fita se dá de maneira padronizada, conforme esquematizado na figura a seguir.



ARRUDA JÚNIOR, Reginaldo Gomes de. Temperatura de Melting: um estudo comparativo. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Faculdade de Computação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010.

O pareamento das bases nitrogenadas do DNA se dá por

- a) duas ligações iônicas entre A—T e três ligações iônicas entre C—G.
- b) duas ligações covalentes entre A—T e três ligações covalentes entre C—G.
- c) duas ligações covalentes entre A—T e três ligações de hidrogênio entre C—G.
- d) duas ligações de hidrogênio entre A—T e três ligações covalentes entre C—G.
- e) duas ligações de hidrogênio entre A—T e três ligações de hidrogênio entre C—G.

Questão 2

Uma das formas de combate ao *Aedes aegypti*, mosquito que transmite a dengue, zika e chikungunya, é a pulverização de inseticida, popularmente conhecido como fumacê. A nuvem de fumaça de inseticida espalhada pelas ruas e residências tenta matar o mosquito para evitar que mais gente contraia as doenças transmitidas por este mosquito.

NEUMAN, Camila. UOL. Disponível em: <<https://noticias.bol.uol.com.br>>. Acesso em: 10 jan. 2018. (adaptado)

O emprego de inseticidas, mencionado no texto, para o combate ao *Aedes aegypti* é bastante criticado no meio científico, pois pode

- a) induzir o surgimento de variedades de mosquitos mais fortes.
- b) selecionar variedades resistentes ao inseticida dentre as populações de mosquitos.
- c) promover alterações genéticas que estimulam o mosquito a desenvolver imunidade ao inseticida.
- d) transformar os mosquitos em insetos resistentes, a partir do contato com doses baixas do inseticida.
- e) provocar mutações diversas nos mosquitos, dentre elas, o surgimento de genes relacionados à resistência.

Questão 3

O microlixo inclui fragmentos plásticos minúsculos e microesferas de polietileno comum que hoje são adicionadas a vários produtos, de sabonetes e cremes para pele a pastas dentais, para lhes dar propriedades esfoliantes. O uso crescente desses produtos tem aumentado a entrada de plásticos nos ambientes, em especial por meio dos esgotos que chegam aos rios.

ARAÚJO, M. C. B.; SILVA-CAVALCANTE, J. S. O que temos a ver com isso? Ciência Hoje, v. 53, n. 313, p. 28, 2014. (adaptado)

Uma possível intervenção para minimizar o problema mencionado no texto seria

- a) mediar a biodigestão do microlixo por bactérias decompositoras.
- b) empregar espécies vegetais biorremediadoras para a remoção dos poluentes.
- c) substituir o uso de esfoliantes de polietileno pelos que utilizam sementes trituradas.
- d) tratar previamente o esgoto despejado nos rios pelos processos de fluoretação e cloração.
- e) realizar a trituração mecânica dos microplásticos evitando o acúmulo no ambiente após o uso.

Questão 4

A tabela a seguir representa o resultado do hemograma de um jovem que estava com suspeita de meningite meningocócica.

Células	Valores encontrados	Valores de referência
hemácias ($10^6/\text{mm}^3$)	4,7	3,8 – 4,8
leucócitos totais (mil/mm^3)	6,1	4,5 – 11
plaquetas (mil/mm^3)	160	150 – 400

Os dados que permitem afastar de forma preliminar a hipótese de infecção pela doença mencionada é a quantidade

- a) baixa de plaquetas.
- b) normal de plaquetas.
- c) normal de leucócitos.
- d) elevada de hemácias.
- e) elevada de leucócitos.

Questão 5

Bócio, popularmente conhecido como papo ou papeira, é o nome que se dá ao aumento da glândula tireoide. Esse crescimento anormal pode tomar a glândula toda e tornar-se visível na frente do pescoço, ou, então, surgir sob a forma de um ou mais nódulos (bócio nodular), que podem ser imperceptíveis exteriormente.

BRUNA, M. H. V. Bócio (papo). Disponível em: <<https://drauziovarella.uol.com.br>>. Acesso em: 12 dez. 2018. (adaptado)

Visando prevenir a doença descrita no texto anterior, no Brasil vigora uma lei que determina que o sal de cozinha contenha certa quantidade de

- a) óxido férrico.
- b) fluoreto de sódio.
- c) iodeto de potássio.
- d) dióxido de carbono.
- e) carbonato de cálcio.

Questão 6

Em 2018, o pesquisador He Jiankui anunciou que utilizou a técnica de edição de genes CRISPR para alterar o DNA de embriões humanos obtidos por fertilização *in vitro*, e que esses embriões foram implantados com sucesso, gerando duas bebês gêmeas. Eticamente, ainda existem muitas implicações sobre a edição do genoma inteiro de uma pessoa antes do seu nascimento. Alguns tratamentos baseados na CRISPR atuam

somente sobre alguns tipos de células removidas do paciente e todos esses tratamentos têm um limite ético em comum: eles não alteram a linhagem germinativa dos indivíduos. No procedimento de Jiankui, o DNA dos embriões foi editado nos primeiros estágios de desenvolvimento, alterando o genoma de todas as células, o que resulta na alteração de todas as células futuras do organismo, incluindo a linhagem germinativa.

The first gene-edited babies are here, like it or not. Publicado pelo canal SciShow News. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=1qx7x8X9wLw>>. Acesso em: 8 dez. 2018. (adaptado)

O procedimento de He Jiankui foge do limite ético comum para a aplicação da técnica de CRISPR, pois é possível que as modificações genéticas feitas por ele

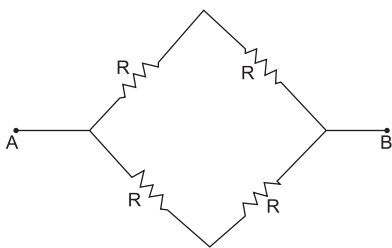
- sejam transmitidas às gerações futuras dos indivíduos.
- afetem células somáticas e interfiram na fisiologia do organismo.
- interfiram no metabolismo das células que sofreram a edição do genoma.
- promovam a síntese de novas proteínas em decorrência da edição gênica.
- provoquem alterações no funcionamento do código genético dos indivíduos.

Questão 7

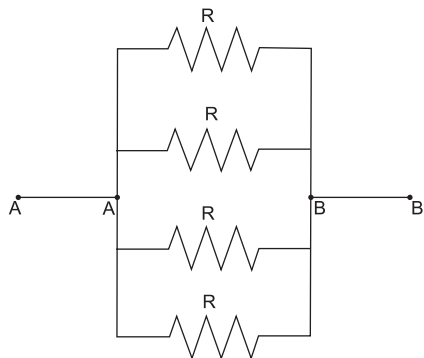
Um morador realizou as conexões de 4 lâmpadas incandescentes com resistência $R = 60 \Omega$ e percebeu que a intensidade luminosa estava fraca. Um mês depois, realizou a mudança das conexões das lâmpadas e notou uma melhora na iluminação dos ambientes.

As conexões 1 (antes da mudança) e 2 (após a mudança) estão representadas a seguir:

Conexão 1



Conexão 2



Considerando que as lâmpadas ficam acesas 8h por dia e que sua tensão é de 110 V, qual a diferença da energia elétrica ($d = E_2 - E_1$) consumida após a mudança, no período de 30 dias?

- 24,2 kWh
- 48,4 kWh
- 96,8 kWh
- 145,2 kWh
- 193,6 kWh

Questão 8

O chuveiro elétrico aquece a água por meio do seu contato com uma fonte de calor, a resistência. Isso ocorre conforme a água entra em temperatura ambiente na “câmara de aquecimento”. Uma casa tem um chuveiro elétrico munido com uma resistência que transfere calor para a água a uma taxa de 4 cal/s, e a água flui pelo chuveiro a uma taxa de 16 L/s, quando a torneira está aberta por completo.

Considerando o calor específico da água igual a 1 cal/g °C, ao diminuir o fluxo de água que passa pelo chuveiro para 6 L/s, a temperatura da água que sai da câmara de aquecimento irá

- diminuir, pois ela depende da massa de água, que aumenta.
- diminuir, pois ela depende da potência, que diminui.
- manter-se constante, pois ela depende apenas da resistência.
- aumentar, pois ela depende da potência, que aumenta.
- aumentar, pois ela depende da massa de água, que diminui.

Questão 9

Uma quantidade enorme de ondas eletromagnéticas é produzida, a todo instante, pelas estações de rádio em diversas frequências entre 100 kHz e 300 000 kHz. São as chamadas ondas de radiofrequência. [...] Essas ondas podem ser captadas por um receptor elétrico simples e reproduzidas por um fone de ouvido, utilizando-se apenas da energia que elas mesmas transportam. Assim, não é necessário o uso de energia fornecida pela rede elétrica ou mesmo por pilhas.

RÁDIO de galena. Ciência Mão. Disponível em: <<http://www.cienciamao.usp.br>>. Acesso em: 3 mar. 2018. (adaptado)

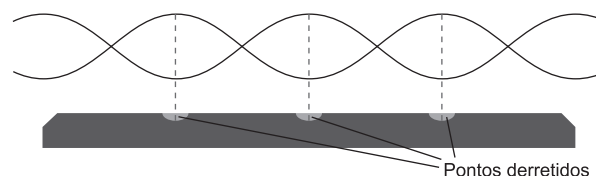
A transformação de energia que ocorre nesse tipo de rádio, antes de os fones de ouvido funcionarem, também ocorre quando

- a corrente elétrica passa por um resistor, que produz calor.
- o vapor de água aquecido à grande pressão gira uma turbina termoelétrica.
- o botão de um controle remoto é acionado, mudando o canal assistido em uma TV.
- uma célula piezoelétrica, que produz corrente elétrica, está sujeita a uma pressão externa.
- uma lâmpada entra em curto circuito, causando um estalo sonoro que interrompe seu funcionamento.

Questão 10

É possível estimar a velocidade das ondas eletromagnéticas utilizando um forno micro-ondas, uma barra de chocolate e uma régua comum. Para realizar esse experimento, coloca-se a barra de chocolate dentro do aparelho, sem o prato giratório, e liga-se o forno por 30 segundos. A radiação de micro-ondas formada é uma onda estacionária que derrete o chocolate em pontos específicos. No caso apresentado na imagem a seguir, a distância entre dois pontos derretidos consecutivos foi de 6 cm, e a frequência da radiação micro-ondas fornecida na etiqueta do aparelho foi de $2,45 \cdot 10^9$ Hz.

Disponível em: <<https://okna-vega.ru>>. Acesso em: 24 dez. 2018. (adaptado)



A velocidade da onda emitida pelo forno micro-ondas, em m/s, foi de, aproximadamente,

- a) $4,9 \cdot 10^{-11}$
- b) $4,0 \cdot 10^{-3}$
- c) $1,5 \cdot 10^8$
- d) $2,9 \cdot 10^8$
- e) $8,8 \cdot 10^9$

Questão 11

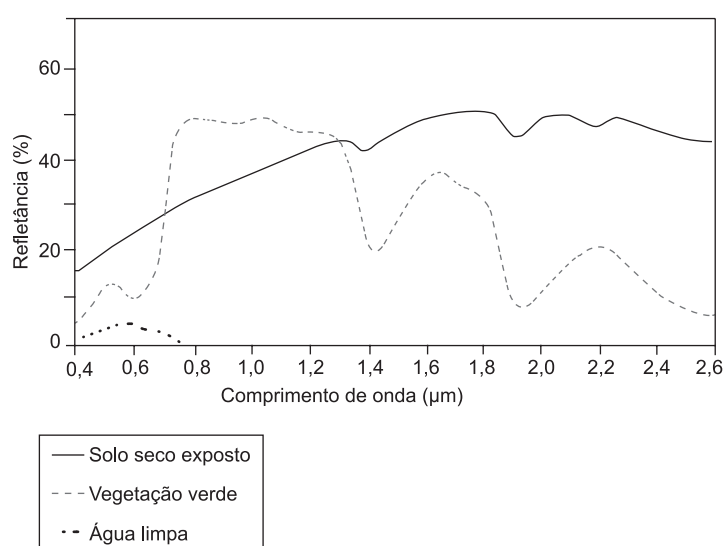
O *dummy* é um tipo de boneco com sensores desenvolvido para testes de impacto. Em simulações de possíveis acidentes, esses sensores medem as forças que seriam aplicadas por partes internas de um veículo aos passageiros e motorista, gerando dados sobre os equipamentos de segurança utilizados.

Para amenizar a força de impacto no *dummy* durante a colisão, os dispositivos de segurança devem

- a) diminuir o espaço total percorrido pelo boneco.
- b) reduzir o módulo da aceleração média do boneco.
- c) aumentar a variação de energia cinética do boneco.
- d) aplicar no boneco uma força no sentido do movimento.
- e) abreviar o tempo de interação entre o boneco e o veículo.

Questão 12

A análise da radiação eletromagnética refletida pela superfície terrestre é uma das formas de monitorar determinadas áreas para combater desmatamentos. Por meio de sensores instalados em satélites, pode-se analisar a radiação eletromagnética refletida pela superfície terrestre em diferentes comprimentos de onda, e, utilizando o conhecimento prévio de curvas de reflexão de determinados materiais, é possível escolher apropriadamente a faixa de comprimento de onda a ser utilizada para melhor determinar se a área em análise está desmatada. Dessa forma, o gráfico a seguir mostra a curva de refletância em função do comprimento de onda para água limpa, solo seco exposto e vegetação verde.



Disponível em: <<https://www.researchgate.net>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

Entre as faixas de comprimento de onda a seguir, a mais adequada para diferenciar solo seco exposto de vegetação verde é de

- a) 0,4 µm a 0,6 µm.
- b) 1,0 µm a 1,2 µm.
- c) 1,2 µm a 1,4 µm.
- d) 1,4 µm a 1,6 µm.
- e) 2,4 µm a 2,6 µm.

Questão 13

Imagine uma folha formada por uma trama de carbono disposto em hexágonos planos e com um átomo de espessura. Este é o grafeno, material cem vezes mais forte que o aço, praticamente transparente e capaz de conduzir eletricidade e calor mais eficientemente que outros materiais.

GRAFENO agraciado. Ciência Hoje, 5 out. 2010. Disponível em: <<http://www.cienciahoje.org.br>>.

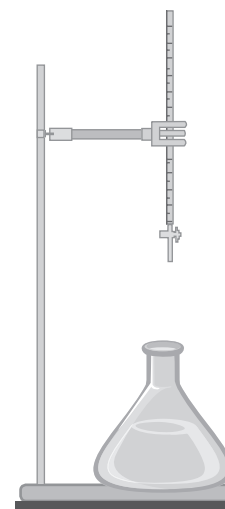
Acesso em: 2 jan. 2018.

O grafeno, mencionado no texto, apresenta apenas carbono em sua composição, assim como a grafita e o diamante. Essa substância

- a) funciona como um ótimo isolante térmico.
- b) representa uma forma isotópica do carbono.
- c) conduz a corrente elétrica, pois é um metal.
- d) apresenta estrutura cristalina, sendo um alótropo do carbono.
- e) apresenta alta resistência, sendo muito abundante na natureza.

Questão 14

Titulação é um procedimento de laboratório em que se determina a concentração molar de uma solução, a partir de dados conhecidos de outra (solução titulante). No erlenmeyer, coloca-se a solução que se pretende determinar a concentração e, na bureta, coloca-se a solução titulante. À solução do erlenmeyer, adiciona-se um indicador e, no ponto de equivalência, lê-se o volume gasto do titulante:



O ponto de viragem corresponde à situação em que todo conteúdo, em mols, da solução titulada foi estequiometricamente consumida pela solução titulante.

Uma titulação foi realizada, a 25 °C, com um monoácido forte (HX), reagindo com uma monobase forte (YOH). Em relação às espécies químicas, no ponto de viragem, a concentração do

- a) ânion X^- é igual à do cátion Y^+ .
- b) cátion Y^+ é igual à do cátion H^+ .
- c) ânion OH^- é diferente da do cátion H^+ .
- d) cátion H^+ é igual à concentração do ânion X^- .
- e) cátion H^+ consumido é diferente da do ácido HX inicial.

Questão 15

Na temperatura ambiente, um hidróxido de metal alcalino (M) reage com um sal de amônio, com a liberação de um gás. Este, por sua vez, ao reagir com cloreto de hidrogênio, produz um sal que apresenta diversas aplicações em laboratório e na indústria química.

Um professor de Química apresentou o texto anterior aos seus alunos e pediu-lhes que considerassem uma viagem hipotética entre duas cidades, na qual um caminhão que transportava ácido sulfúrico tombou na pista, espalhando essa substância pelo asfalto. A partir dessa situação, o professor perguntou qual o gás citado no texto e se o referido sal com aplicações em laboratório e indústria química, em solução aquosa, poderia ser utilizado para reagir com o ácido derramado, na intenção de neutralizá-lo.

A tabela a seguir ilustra a resposta de cinco alunos.

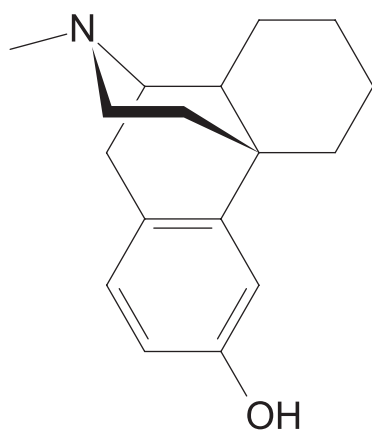
Aluno	Nome do gás	A solução aquosa do sal poderá ser utilizada?
I	Oxigênio	Não
II	Cloro	Não
III	Amônia	Sim
IV	Amônia	Não
V	Oxigênio	Sim

O aluno que respondeu corretamente ao questionamento do professor foi o

- I.
- II.
- III.
- IV.
- V.

Questão 16

Anestésicos são substâncias utilizadas no controle da dor. De maneira geral, eles atuam como depressores do sistema nervoso central, promovendo o bloqueio das modalidades sensitivas. Muitos anestésicos são moléculas orgânicas contendo anéis aromáticos ou cadeias mistas, tais como o levorfanol (estrutura a seguir).

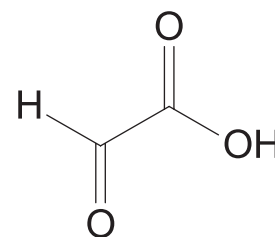


De acordo com a estrutura do levorfanol, o número máximo de enantiômeros que essa molécula pode possuir é

- 2.
- 3.
- 4.
- 8.
- 9.

Questão 17

A estrutura a seguir mostra uma molécula que vem sendo muito utilizada na indústria cosmética como um substituto do formaldeído nas escovas progressivas (alisamento à base de formol). Ela reage com os aminoácidos presentes no cabelo por meio da desnaturação das proteínas do fio e confere o efeito de alisamento.



A molécula apresentada possui, em sua estrutura, as funções

- cetona e álcool.
- aldeído e álcool.
- aldeído e cetona.
- cetona e ácido carboxílico.
- aldeído e ácido carboxílico.

Questão 18

O etanol é uma substância utilizada na forma hidratada como combustível e a sua obtenção, na forma pura, pode ser feita por meio da reação de hidratação do eteno a qual é mostrada a seguir.



A energia envolvida nesse processo pode ser calculada indiretamente fazendo uso de reações conduzidas nas mesmas condições experimentais.

- $2 \text{C}_{(\text{grafite})} + 3 \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{aq}) \quad \Delta H^\circ_1 = -277,7 \text{ kJ/mol}$
- $2 \text{C}_{(\text{grafite})} + 2 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) \quad \Delta H^\circ_2 = +52,3 \text{ kJ/mol}$
- $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\ell) \quad \Delta H^\circ_3 = -285,8 \text{ kJ/mol}$

De acordo com as reações fornecidas, a variação da entalpia (ΔH°) do processo de hidratação do eteno, em kJ, para a formação de um mol de etanol é de

- 615,8.
- 511,2.
- 44,2.
- +60,4.
- +511,2.

Gabarito

1. E	10. D
2. B	11. B
3. C	12. E
4. C	13. D
5. C	14. A
6. A	15. D
7. D	16. D
8. E	17. E
9. C	18. C

COMENTÁRIOS

1. E

Entre as bases nitrogenadas, ocorrem ligações intermoleculares do tipo ligações de hidrogênio, sendo duas ligações de hidrogênio entre A—T e três ligações de hidrogênio entre C—G.

2. B

Nesta situação, o inseticida atua como fator de seleção, eliminando os insetos suscetíveis e deixando o ambiente livre para a proliferação de variedades mais tolerantes ao composto, selecionando, ao longo das gerações, as variedades mais resistentes.

3. C

Os esfoliantes que utilizam sementes trituradas, por terem origem vegetal, são biodegradáveis e, portanto, esta proposta de substituição evitaria o emprego de microplásticos que acumulam no ambiente.

4. C

Os leucócitos participam da defesa imunológica do corpo. Em casos de infecção, há um aumento da quantidade de glóbulos brancos na corrente sanguínea. Desse modo, como o número de leucócitos do paciente está normal, isso afasta, provisoriamente, o risco de o paciente estar com meningite meningocócica.

5. C

A prevenção do bócio se dá com a ingestão regular de iodo na forma do ânion iodeto (I^-), sendo então a adição de iodeto de potássio o método empregado para evitar a ocorrência dessa doença.

6. A

De acordo com o texto, a edição genômica no estágio embrionário altera todas as células do organismo, inclusive a linhagem germinativa, que atua na produção de gametas. Desse modo, a edição será passada adiante para os descendentes dos indivíduos editados, incluindo a alteração no pool gênico das populações humanas, quebrando, assim, o princípio ético de que a linhagem dos indivíduos não pode ser modificada.

7. D

Para calcular a energia consumida em cada situação, é necessário, primeiramente, calcular a potência e, para isso, a resistência equivalente em cada situação. Situação 1:

$$R_{eq} = \frac{R \cdot R}{2R}$$
$$R_{eq} = \frac{120 \cdot 120}{240}$$

$$R_{eq} = 60 \Omega$$

Situação 2:

$$R_{eq1} = \frac{R \cdot R}{2R}$$
$$R_{eq1} = \frac{60 \cdot 60}{120}$$

$$R_{eq1} = 30 \Omega$$

$$R_{eq2} = \frac{R_{eq1} \cdot R_{eq1}}{2R_{eq1}}$$

$$R_{eq2} = \frac{30 \cdot 30}{60}$$

$$R_{eq2} = 15 \Omega$$

O tempo de operação das lâmpadas é $8 \cdot 30 = 240$ h. Assim, pode-se calcular a energia em kWh por:

Situação 1:

$$E = P \cdot t$$

$$E = \frac{110^2}{60} \cdot 240 = 48,4 \text{ kWh}$$

Situação 2:

$$E = P \cdot t$$

$$E = \frac{110^2}{15} \cdot 240 = 193,6 \text{ kWh}$$

Assim, a diferença será:

$$d = E_2 - E_1 = 145,2 \text{ kWh}$$

8. E

A potência fornecida no enunciado e é igual a 4 cal/s e se relaciona com a quantidade de calor da seguinte forma:

$$P = \frac{Q}{\Delta t} = 4 \rightarrow Q = \Delta t \cdot 4, \text{ em que } \Delta t \text{ é a variação do tempo } \Delta.$$

$$Q = (t - 0) \cdot 4 = 4 \cdot t$$

O enunciado também informa que a água flui a uma taxa de 16 L/s, ou seja, a cada segundo passam 16 litros de água pela câmara de aquecimento. Convertendo a quantidade de água que passa em um segundo de litros para gramas, tem-se:

$$X = 1\,000 \cdot 16 = 16\,000 \text{ g}$$

Assim, a massa de água em t segundos é dada por:

$$m = 16\,000 \cdot t$$

Então, basta determinar a variação de temperatura que se relaciona com a quantidade de calor Q por:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \rightarrow \Delta T = \frac{Q}{m \cdot c} = \frac{4 \cdot t}{16\,000 \cdot t \cdot c} = \frac{4}{16\,000 \cdot 1} = \frac{1}{4\,000}$$
$$= \frac{3}{12\,000}$$

Considerando o fluxo de 16 L para 6 L, há uma massa de 6 000 g passando a cada segundo pela câmara de aquecimento. Analisando a variação de temperatura, tem-se:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \rightarrow \Delta T = \frac{Q}{m \cdot c} = \frac{4 \cdot t}{m \cdot t \cdot c} = \frac{4}{6\,000 \cdot 1} = \frac{8}{12\,000}$$

Então, $\frac{3}{12\,000} < \frac{8}{12\,000}$.

Logo, a variação de temperatura aumenta, porque ela depende da massa de água, que diminui.

9. C

O rádio de galena transforma a energia eletromagnética das ondas de rádio em energia elétrica. Essa transformação também ocorre quando apertamos o botão do controle remoto, e esse emite um pulso eletromagnético. A energia do pulso aciona um circuito elétrico da televisão, produzindo correntes elétricas e, nesse processo, pode-se, por exemplo, mudar o canal que se está assistindo.

10. D

Converte-se a distância dada de centímetro para metro: $6 \text{ cm} = 0,06 \text{ m}$

Então, se a distância entre dois picos consecutivos é 0,06 m, o comprimento de onda vale 0,12 m. Em seguida, aplica-se a equação fundamental da ondulatória:

$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow v = 0,12 \cdot 2,45 \cdot 10^9$$

$$v = 0,294 \cdot 10^9 \cong 2,9 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

11. B

Observando o Princípio Fundamental da Dinâmica (Segunda Lei de Newton) $F = m \cdot a$, o qual afirma que a força resultante em uma massa é diretamente proporcional à aceleração desta, percebe-se que a redução do módulo da aceleração diminui a intensidade da força resultante.

12. E

Utilizando a análise da radiação eletromagnética refletida, a melhor maneira de se diferenciar solo seco exposto de vegetação verde ocorre quando as refletâncias são as mais diferentes possíveis. Pode-se observar que, na faixa de $2,4 \mu\text{m}$ a $2,6 \mu\text{m}$, a refletância da vegetação verde está quase totalmente abaixo de 10% enquanto a do solo seco está acima de 40%.

13. D

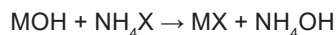
Assim como a grafita e o diamante, o grafeno é uma forma alotrópica do carbono, ou seja, é constituído apenas de carbono (substância simples). Todavia, possui arranjo cristalino diferenciado.

14. A

Como a reação se dá entre um monoácido forte e uma monobase forte, a proporção final entre as concentrações dos íons X^- e Y^+ é igual.

15. D

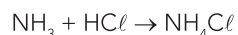
O hidróxido do metal alcalino será denominado MOH, e o sal de amônio, NH_4X . A reação entre os dois é apresentada a seguir:



O hidróxido de amônio formado se decompõe em gás amônia e água:



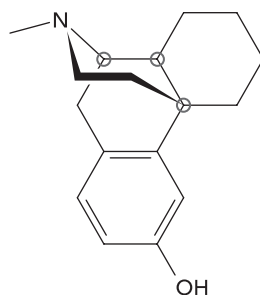
Reagindo à amônia com cloreto de hidrogênio, tem-se a formação do sal cloreto de amônio:



A solução aquosa deste sal é proveniente de uma base fraca (NH_4OH) e de um ácido forte (HCl). Portanto, é um sal de caráter ácido ($\text{pH} < 7$ a 25°C). Assim sendo, não poderá ser utilizado para neutralizar o ácido sulfúrico derramado.

16. D

O número de enantiômeros de uma molécula é igual a 2^n , em que n é o número de carbonos quirais presentes nesse composto. Um carbono é quiral quando apresenta 4 substituintes diferentes ligados a ele. Observando a estrutura do levorfanol, é possível concluir que ele possui 3 carbonos quirais (marcados com um círculo), conforme demonstrado a seguir.



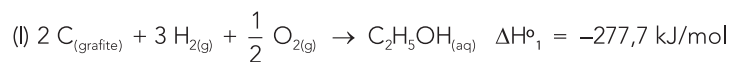
Assim, o número de enantiômeros dessa molécula é $2^3 = 8$.

17. E

A substância utilizada para substituir o formol é o ácido glioxílico ou ácido formilfórmico. Este apresenta, em sua estrutura, duas carbonilas ($\text{C}=\text{O}$). A primeira possui como um dos substituintes um hidrogênio, caracterizando um aldeído, e a segunda carbonila possui uma hidroxila ($-\text{OH}$) como um dos substituintes, caracterizando um ácido carboxílico.

18. C

Para calcular a variação de entalpia padrão (ΔH°) da reação de hidratação do eteno para a produção de 1 mol de etanol, é necessário fazer uso das reações fornecidas, pois elas possibilitam o cálculo de ΔH° de uma forma indireta. Nessas reações é possível notar a presença de vários reagentes e produtos intermediários (substâncias que não aparecem na reação de hidratação do eteno). Assim, é necessário inverter algumas equações para eliminar esses intermediários. Vale ressaltar que sempre que a ordem de uma reação é invertida, o sinal do ΔH° muda. Isso ocorre porque se no sentido direto uma reação libera calor (exotérmica, $\Delta H^\circ < 0$), no sentido inverso ela irá, obrigatoriamente, absorver calor para ocorrer (endotérmica, $\Delta H^\circ > 0$). Dessa forma, a reação I será mantida, e as reações II e III serão invertidas. Feito isso, as reações devem ser somadas para se obter a reação de hidratação do eteno. A soma das equações químicas também inclui a soma dos valores de ΔH° , de acordo com o demonstrado a seguir.



Assim, a variação de entalpia da reação de hidratação do eteno para a formação de 1 mol de etanol é igual a $-44,2 \text{ kJ}$