

# CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA

Texto I – questões 26, 27, 28 e 42 (tipo B)

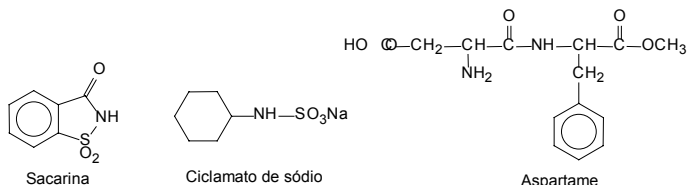
## Os adoçantes artificiais emagrecem?

Somos bombardeados com anúncios diários **induzindo-nos a substituir o açúcar por adoçantes artificiais**, no cafezinho, no chá, no café da manhã. A promessa é que, desse modo, evitamos engordar por estarmos ingerindo menos calorias. Optamos então pelos refrigerantes adoçados com adulcorantes químicos, os ditos light, antes chamados de diet... Acreditamos, inclusive, que estes sejam mais saudáveis. Não é assim?

Mas você já parou para pensar até onde isso pode ser verdadeiro e se, de fato, está beneficiando o seu corpo? Os adoçantes artificiais visam atender às pessoas diabéticas, que não podem ingerir açúcar devido à dificuldade de processá-lo. Para elas, criaram-se os alimentos e bebidas diet. Primeiro veio a sacarina, depois os ciclamatos, os dois derivados do petróleo. Ambos foram acusados de aumentar a incidência de câncer na bexiga. Ciclamatos são proibidos em alguns países, entre eles o Canadá. Depois surgiu o aspartame, um produto sintético com as mesmas calorias do açúcar, em peso, porém **200 vezes mais doce que a sacarose** (açúcar comum,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ), **de tal forma que a mesma massa de aspartame necessária para se adoçar uma determinada quantidade de um material corresponde a 1% da massa de sacarose requerida para se produzir o mesmo efeito**. É o resultado da combinação química do ácido aspártico e a fenilalanina, juntamente com o metanol, o álcool metílico, álcool da madeira, altamente tóxico. Como, porém, as quantidades de metanol usadas e as doses são muito pequenas, considera-se que não causam intoxicação. Não são levados em conta os efeitos cumulativos! Há limites diários reconhecidos de ingestão, muito pequenos, que o corpo é capaz de suportar.

O fato é que os adoçantes artificiais não são em absoluto saudáveis. Pelo contrário, oferecem risco à saúde, são produtos químicos que o corpo detecta como toxinas, os rejeita. Tidos como inofensivos aos adultos, no entanto, gestante **jamais pode tomar aspartame**, porque os seus efeitos sobre o feto são incertos.

Será sempre menos prejudicial ao organismo usar açúcar, em vez dos adoçantes químicos, mas com moderação progressiva! Sair do vício do doce, reduzindo sua quantidade, pelas razões estudadas no texto anterior, é uma alternativa! Prefira o açúcar mascavo ou mel, quando possível, para adocicar, ou açúcar cristal, em vez do refinado.



## QUESTÃO 26

Com base no texto I, julgue os itens a seguir.

- (1) Na estrutura do aspartame, identificamos as funções orgânicas ácido carboxílico, amina, cetona e éter. **E**
- (2) O composto de fórmula  $C_7H_5NO_3S$  é isômero da sacarina. **C**

- (3) A reação entre o álcool metílico e o ácido fenilacético produz o fenilacetato de metila. **C**
- (4) O metanol possui caráter ácido mais acentuado do que o hidróxi-benzeno. **E**
- (5) A reação entre o metanol e o hidróxido de sódio produz metanoato de sódio e água. **E**
- (6) Os compostos metanal e ácido metanóico podem ser obtidos por meio da oxidação do álcool metílico. **C**

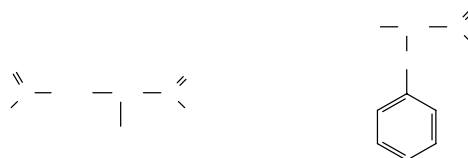
## QUESTÃO 27

Com base no texto I, julgue os itens a seguir.

- (1) No metabolismo, as gorduras são transformadas em glicose, o que permite sua absorção pelo organismo. **E**
- (2) Os carboidratos são fontes externas de alimentos não-metálicos (fósforo e iodo) necessários ao funcionamento do organismo humano. **E**
- (3) Os produtos light são os mais indicados para pessoas que têm alguma patologia associada a componentes alimentares. **E**
- (4) Tanto a sacarina quanto o aspartame são classificados como compostos aromáticos. **C**

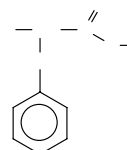
## QUESTÃO 28

O aspartame é metabolizado no trato gastrointestinal, liberando dois aminoácidos: o ácido aspártico e a fenilalanina e o metanol.



Com base nessas informações e conhecimentos correlatos, julgue os itens.

- (1) O nome oficial do ácido aspártico é ácido 3-amino-butanodióico. **E**
- (2) A fenilalanina e o ácido aspártico são compostos de caráter anfótero. **C**
- (3) A solubilidade do ácido aspártico em água é maior do que a da fenilalanina. **C**
- (4) O ácido aspártico é isômero de posição do ácido 2-amino-butanóico. **E**
- (5) O composto apresentado abaixo pode ser obtido por meio da reação do metanol com a fenilalanina. **C**



## QUESTÃO 29

As células do nosso corpo precisam de glicose ( $C_6H_{12}O_6$ ) para funcionar bem. Ela é uma das substâncias básicas dos seres vivos, a principal fonte de energia (mesmo no feto), e, para tudo que fazemos,

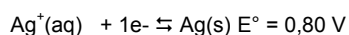
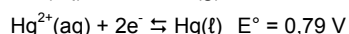
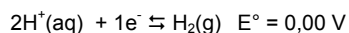
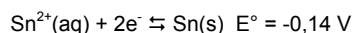
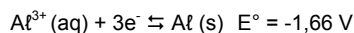
há necessidade dela. A glicose é o combustível universal de nossas células.

Sabendo que a energia envolvida na combustão de um mol de glicose é  $2,8 \times 10^3$  kJ e considerando que  $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$ ,  $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g/mol}$ ,  $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$  e  $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$ , julgue os itens a seguir.

- (1) A queima da glicose é um processo exotérmico, no qual a entalpia dos produtos é maior do que a entalpia dos reagentes. **E**
- (2) A energia liberada nessa reação provém, exclusivamente, da quebra das ligações das moléculas de glicose. **E**
- (3) A combustão completa de 1 mol de glicose consome 6 mol de gás oxigênio e produz meio quilo de gás carbônico. **E**
- (4) A energia liberada no processo de combustão da glicose corresponde a, aproximadamente, 3,9 kcal/g. **C**
- (5) Uma solução de água e glicose tem ponto de congelamento menor que o da água pura. **C**

### Texto II – questão 30.

Formada a cárie, o organismo humano não é capaz de restaurar o tecido lesado. As restaurações de dentes são feitas basicamente por dois tipos de materiais: os amálgamas e as resinas poliméricas. Os amálgamas odontológicos são feitos de ligas metálicas Ag-Sn-Cu-Zn-Hg e são considerados bons materiais por suas propriedades físico-químicas. As restaurações de amálgama, porém, apresentam duas desvantagens: a cor e o efeito de dor, causado quando acidentalmente se morde uma colher de alumínio ou um pedaço de papel alumínio, onde existe uma obturação metálica. A dor causada por uma corrente galvânica que pode chegar a até  $30 \mu\text{A}$ . A seguir, são fornecidos os potenciais-padrões de redução ( $E^0$ ) de algumas semi-reações.



(UnB - 2003, com modificações)

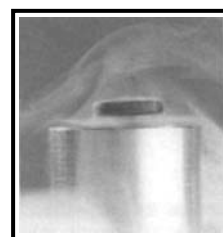
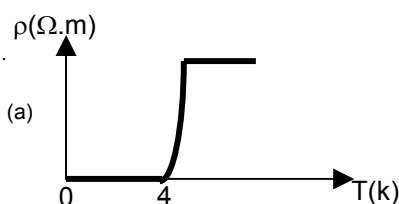
### QUESTÃO 30

Considerando os potenciais de redução fornecidos e as informações do texto acima, julgue os itens seguintes.

- (1) O alumínio é o elemento de maior potencial de oxidação. **C**
- (2) A corrente galvânica citada é uma corrente de elétrons produzida por oxidação do amálgama e por redução do alumínio no meio eletrolítico, que é a saliva. **E**
- (3) Os amálgamas são feitos com metais de raios atômicos iguais ao do átomo de mercúrio. **E**
- (4) Na oxidação de 1 mol de alumínio, são produzidos  $6,02 \times 10^{23}$  elétrons. **E**
- (5) Considerando a pilha  $\text{Al}/\text{Al}^{3+} // \text{Hg}^{2+}/\text{Hg}$ , podemos dizer que sua ddp é igual a 2,45V. **C**
- (6) Para proteger o ferro da corrosão, podemos usar o estanho que é um excelente metal de sacrifício. Dado:  $E^0 \text{red Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0,44\text{V}$ . **E**

### Texto III – questão 31.

A resistência do filamento de uma lâmpada de tungstênio, quando acesa (temperatura por volta de  $2000^\circ\text{C}$ ) é cerca de 15 vezes maior do que quando desligada (temperatura ambiente). No sentido inverso, se reduzirmos a temperatura de um metal, sua resistividade irá diminuir gradativamente (ou seja, ele conduzirá cada vez melhor). Em, 1911, o físico holandês H. K. Orlennes descobriu que muitos metais apresentam uma queda brusca na resistividade, que se torna nula abaixo de uma determinada temperatura. Esse fenômeno é denominado supercondutividade. Em (a), o gráfico abaixo mostra a resistividade do mercúrio em função da temperatura. A temperatura abaixo da qual a resistividade é nula chama-se temperatura crítica; para os metais que se tornam supercondutores, ela é muito baixa (próxima do zero absoluto). A fotografia mostra um efeito muito "badalado": a levitação de um ímã no campo magnético gerado pela corrente (de intensidade 0,4A) que se estabelece no supercondutor (esse fenômeno é conhecido como efeito Meissner).



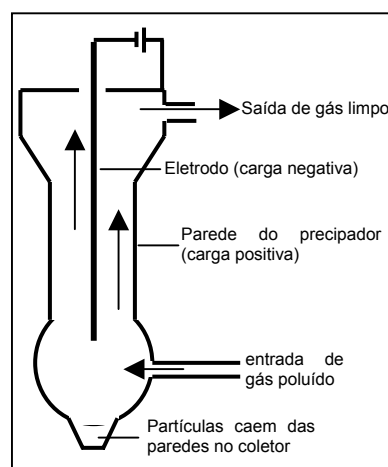
### QUESTÃO 31

Sobre o fato, julgue os itens seguintes.

- (1) A lâmpada de tungstênio dissipa mais energia no instante em que ela é ligada. **C**
- (2) Se o ímã que está flutuando, conforme mostra a foto, tem peso igual a 8 N, então podemos afirmar que a intensidade de corrente que flui no condutor é igual a que fluiria num fio retilíneo de comprimento 0,5 m imerso num campo magnético de 40 T. **C**
- (3) Acima de 4 K, podemos afirmar que a resistência da lâmpada se comporta como um resistor ôhmico. **C**

### Texto IV – questão 32.

Erupções vulcânicas lançam no ar grandes quantidades de cinzas e outras partículas sólidas (particulados) que permanecem por muito tempo suspensas na atmosfera a cada ano por processos industriais e constituem os principais poluentes atmosféricos dos grandes centros urbanos. Particulados e aerossóis



são naturalmente removidos da atmosfera por precipitação eletrostática, que chega a ter eficiência superior a 98%. A figura ilustra esquematicamente o funcionamento desse filtro, em que as partículas do gás poluído que sobe, como mostrado, adquirem carga negativa no eletrodo central e são atraídas pelas paredes positivas do filtro, caindo a seguir no coletor.

**QUESTÃO 32**

Com auxílio do texto e da figura, julgue os itens seguintes.

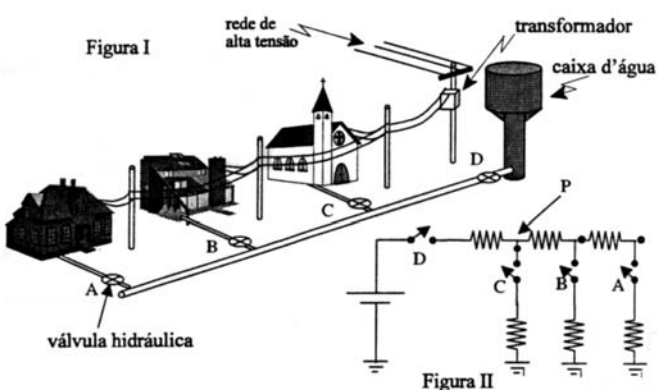
- (1) Como a intensidade do campo elétrico é proporcional à densidade de linhas de campo, é correto concluir que a intensidade do campo elétrico é maior para posições próximas ao eletrodo central do que para pontos mais afastados. **C**
- (2) As linhas de campo elétrico são orientadas do eletrodo central para a parede do filtro. **E**
- (3) Desconsiderando forças resistivas, uma partícula carregada seria mais fortemente acelerada nas proximidades do eletrodo positivo que nas proximidades do negativo. **E**

**Texto V – questões 33 e 43 (tipo B)**

A figura II abaixo ilustra algumas das instalações elétricas e hidráulicas de uma localidade em que estão representadas duas residências e uma igreja. O abastecimento de água dessa localidade é feito por intermédio de uma caixa d'água que é reabastecida, bombeando-se água de um poço artesiano, que não está mostrado na figura. O fornecimento de energia elétrica, por sua vez, é garantido por um transformador ligado a uma rede de alta tensão.

Sabe-se que, enquanto a água está fluindo por um encanamento, a sua pressão diminui ao longo da tubulação devido à perda de energia por atrito com as paredes dos tubos. Assim que o fluxo cessa, a pressão volta a subir até igualar-se à pressão hidrostática.

Uma situação análoga ocorre com o fornecimento de energia elétrica devido à resistência finita dos fios condutores, que produz uma queda de tensão ao longo deles, enquanto existir corrente elétrica.



Há, portanto, uma analogia entre tensão e pressão, entre corrente elétrica e fluxo d'água e entre resistência elétrica e atrito da água com as paredes da tubulação. A figura II mostra um circuito elétrico que pode modelar tanto a rede elétrica quanto a rede hidráulica descritas.

**QUESTÃO 33**

Com base no texto V e considerando que o terreno da localidade nele mencionado seja plano e horizontal, julgue os itens que se seguem.

- (1) Em razão da analogia feita no texto, é possível afirmar que a caixa d'água está para a instalação hidráulica assim como o transformador está para a instalação elétrica. **C**

- (2) Na analogia apresentada no texto, fechar uma chave elétrica corresponde a fechar uma válvula hidráulica. **E**
- (3) A analogia apresentada no texto seria mais precisa se, na prática, o transformador pudesse ser substituído por uma bateria acoplada a um carregador de bateria. **C**

**QUESTÃO 34**

Qualquer que seja o tipo de usina escolhido para a produção de energia elétrica, em qualquer parte do mundo, ela será sempre alternada. O motivo preponderante desta escolha está relacionado com perdas de energia, por efeito Joule, que ocorre nos fios que transportam a corrente elétrica a longas distâncias.

Sobre o fato, julgue os itens que seguem.

- (1) O efeito Joule ocorre quando os elétrons ao percorrerem os fios são transformados em calor. **E**
- (2) Para minimizar as dissipações de energia, na fiação, é necessário que o fio esteja submetido a uma alta tensão. E isto é feito com transformadores. **C**
- (3) Como a fiação é percorrida por uma corrente alternada, ao redor da mesma um campo magnético variável vai gerar um campo elétrico também variável. Estes campos são paralelos. **E**
- (4) Se a corrente elétrica fosse contínua, o transformador também elevaria sua tensão, só que ocorreria maior dissipação de energia na rede de transmissão. **E**
- (5) No interior de um transformador a força eletromotriz e a corrente estão na direção opostas a modificação que as provocou. **C**

**Texto VI – questão 35.**

A doença de Parkinson, descrita pela primeira vez no início do século XIX pelo médico britânico James Parkinson como "paralisia agitante", está entre os problemas neurológicos mais preponderantes hoje em dia. De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), pelo menos 4 milhões de pessoas, de ambos os sexos em todo o mundo, têm a doença. Esses números devem dobrar até 2040, com o aumento da população idosa. Mas a doença não é específica dos idosos: metade dos pacientes adquire a doença antes dos 60 anos. E ela pode se desenvolver antes mesmo dos 40. (...)

Cerca de 95% dos pacientes sofrem da forma esporádica – resultado de uma interação complexa entre genes e ambiente. Nos outros 5% dos pacientes, a doença parece ser quase totalmente controlada pela genética. Descobertas recentes revelaram uma conexão entre mutações e o acúmulo de proteínas deformadas ou o mal funcionamento do sistema protetor da célula.

Nos Institutos Nacionais de Saúde (NIH) dos EUA, em 1997, pesquisadores identificaram uma mutação no gene para a proteína alfa-sinucleína, em famílias italianas e gregas que tinham a forma hereditária do mal de Parkinson. Apesar de ser uma mutação autossômica dominante, é extremamente rara e insignificante para o fardo que a doença representa no mundo (responde por menos de 1% dos pacientes). Além disso, descobriu-se recentemente que o fato de possuir cópias extras do gene normal da alfa-sinucleína pode igualmente causar Parkinson.

Em 1998, cientistas japoneses identificaram um segundo gene que sofre mutação em outra forma familiar do mal de Parkinson, chamado parkina. Essa mutação aparece com mais

freqüência nos indivíduos diagnosticados antes dos 40 anos; quanto mais cedo surge a doença, mais provável que ela seja causada por uma mutação da parkina. Aqueles que herdaram a cópia defeituosa de ambos os pais desenvolvem inevitavelmente a doença. As mutações da parkina parecem ser mais comuns que as da alfa-sinucleína, mas não há números disponíveis sobre a incidência. Pesquisadores também já acharam mutações em outros genes, em pacientes com Parkinson familiar.

(Revista Scientific American Brasil – ano 4 – n° 40 – setembro de 2005, com adaptações)

#### QUESTÃO 35

Baseando-se no texto VI e em conhecimentos correlatos, julgue os itens.

- (1) Podemos deduzir do texto que qualquer forma do mal de Parkinson familiar apresenta herança autossômica dominante. **E**
- (2) Apenas uma cópia do gene mutado para a proteína alfa-sinucleína (herdada do pai ou da mãe) é suficiente para desencadear a doença. **C**
- (3) Sabendo-se que o gene da alfa-sinucleína codifica uma proteína de 144 aminoácidos podemos afirmar que foram necessárias 432 bases no mRNA maduro para codificar tal proteína (desconsiderando os códons de terminação). **C**
- (4) Podemos deduzir do trecho grifado que a mutação da parkina é recessiva. **C**

#### Texto VII – questão 36.

A doença denominada  $\alpha$ -manosidase em bovinos resulta, entre outros sintomas, em descoordenação da marcha, tremores musculares, quedas, emagrecimento e alterações comportamentais, levando à morte por volta do segundo ano de vida. Estes sintomas são decorrentes de alterações degenerativas do sistema nervoso central, devido ao acúmulo, nos lisossomos das células do tecido nervoso, de manose e N-acetilglicosamina, em consequência da ausência da enzima  $\alpha$ -manosidase.

Nos pastos dos EUA existe uma planta leguminosa denominada astrágalo, cujas sementes contêm um inibidor da enzima  $\alpha$ -manosidase. Assim, animais que ingerem continuamente estas sementes, desenvolvem a sintomatologia idêntica à da doença genética.

(OTTO, Priscila Guimarães. *Genética Básica para Veterinária*. 3ª ed. São Paulo, Ed. Roca, 2000, com adaptações).

#### QUESTÃO 36

Baseando-se no texto VII e em conhecimentos de genética clássica, julgue os itens.

- (1) A doença  $\alpha$ -manosidase é de herança recessiva. **C**
- (2) O alelo para a  $\alpha$ -manosidase é pleiotrópico, uma vez que determina diferentes manifestações fenotípicas. **C**
- (3) Os animais que ingerem as sementes da leguminosa astrágalo são fenocópias de animais com  $\alpha$ -manosidase. **C**
- (4) O alelo que determina a doença  $\alpha$ -manosidase é denominado letal recessivo, uma vez que, quando em homozigose, conduz à morte antes da maturidade sexual. **C**

- (5) Caso um casal de heterozigotos venha a ter uma criança normal, a probabilidade dela não ser portadora do alelo para a  $\alpha$ -manosidase será de  $\frac{1}{4}$  ou 25%. **E**

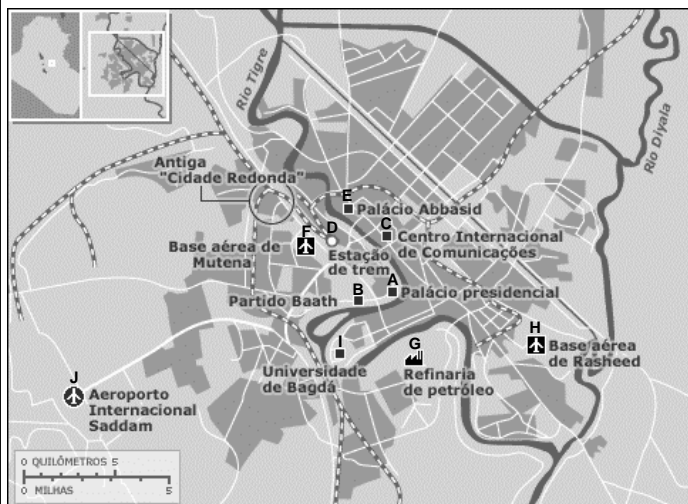
#### Texto VIII – questão 37.

Em 2003, presenciamos através dos noticiários, a queda de poder do ditador Saddam Hussein, ex-presidente do país que tem a segunda maior reserva de petróleo do mundo, o Iraque.

Para ocorrer à queda do governo de Saddam, foi desencadeada uma guerra militar liderada pelos E.U.A., em que este mostrou ao mundo a alta tecnologia bélica que possui.

Um dos alvos mais importantes para a conquista do objetivo dos E.U.A., era a cidade de Bagdá, que tem uma população de quase 4 milhões, é a maior cidade iraquiana, além disso, é o centro nervoso do regime, onde estão localizados os principais mistérios e várias instalações militares.

Para o ataque a Bagdá, os E.U.A. se valeu da geometria analítica, mapeando a cidade como um grande plano cartesiano e identificando os principais alvos através de coordenadas dadas pelos pontos A(0, 0), B(-3, -1), C(-1, 5), D(-5, 4), E(-4, 7), F(-7, 3), G(2, -5), H(10, -4), I( $-\frac{9}{2}, -\frac{9}{2}$ ) e J(-20, -8), indicados no mapa da figura a seguir.



**Obs.:** Cada unidade do plano cartesiano montado no mapa da cidade de Bagdá equivale a um quilômetro na escala real.

#### QUESTÃO 37

Com base no texto VIII e no mapa da cidade de Bagdá, julgue os itens.

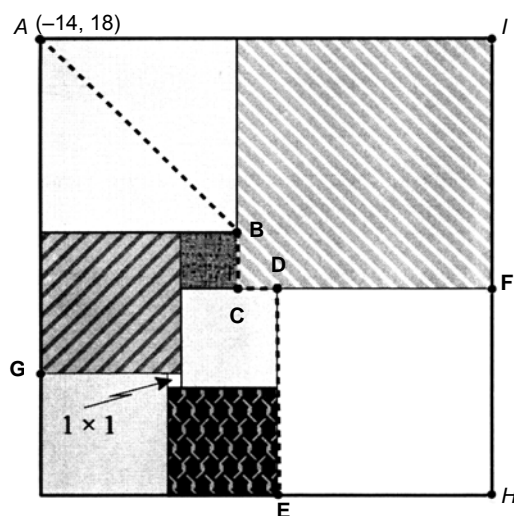
- (1) O primeiro alvo a ser conquistado em Bagdá foi o Aeroporto Internacional Saddam (J). Sabendo que as tropas americanas se movimentam em linha reta e que a segunda conquista foi o Partido Baath (B), pode-se afirmar que estas se movimentaram por mais de 19 km do alvo J até o alvo B. **E**
- (2) Do alvo B foi disparado um projétil em direção ao Palácio Presidencial (A), sabendo que o projétil se desloca em linha reta e desprezando qualquer força externa que possa desviar sua trajetória, esta pode ser descrita pela equação matemática  $x - 3y = 0$ . **C**



- (3) Sabendo que ao mesmo tempo em que as tropas americanas disparavam projéteis do alvo B em direção a A, as tropas inglesas, aliadas dos americanos, disparavam projéteis idênticos do alvo C em direção a A, e que estes projéteis se movimentam em linha reta com todas as características mencionadas no item 2, a tangente do ângulo agudo formado pelas trajetórias desses projéteis é 8. **C**
- (4) Sabendo que foi traçada uma reta de segurança entre o Palácio Presidencial (A) e o Centro Internacional de Comunicações (C), a distância da Base Aérea de Muten (F) à reta de segurança é menor que 6km. **E**
- (5) Sabendo que o perímetro de segurança determinado pelas tropas americanas é o triângulo ACF, e que cada quilômetro quadrado é patrulhado por 20 soldados, então se pode afirmar que para guardar esta área de segurança são necessários 320 soldados. **C**
- (6) Se um tanque americano se desloca a uma velocidade constante de 40 km/h e é designado que um comboio de tanques parta do Aeroporto Internacional Saddam (J) para a Refinaria de Petróleo (G) com o intuito de guardar as suas instalações contra possíveis atentados terroristas, se pode afirmar que estes tanques levarão mais de uma hora para chegar ao seu destino. **E**

#### Texto IX – questão 38.

A vista aérea de determinadas áreas produtivas do interior do Brasil revela um mosaico de formas e cores que fascina os olhos de qualquer observador. Isso ocorre devido ao cuidado que vários produtores têm no cultivo de terras. Como exemplo, suponha que um agricultor decida dividir uma grande área plana e retangular (não quadrada) em vários quadrados diferentes para plantar tipos distintos de cereais. A situação esquematizada na figura abaixo, em que o menor quadrado tem as dimensões de  $1 \times 1$ , e que o ponto C representa a origem de um sistema de coordenadas cartesianas em que A(-14,18), B(0, 4), D(3, 0), E(3, -15) e F(18, 0), julgue os itens que se seguem.



#### QUESTÃO 38

Com base no texto e na figura, julgue os itens.

- (1) O trajeto tracejado ABCDE é uma estrada que tem comprimento igual a 40. **E**

- (2) Os pontos ABH são colineares. **E**
- (3) Ainda tomando como base o texto II e a figura do mosaico das plantações, determine a área do triângulo ABG em unidades de área e marque o resultado na folha de respostas, desprezando a parte fracionária do seu resultado caso exista.

#### QUESTÃO 39

Um grupo de 8 pessoas vai entrar em um veículo no qual existem 3 lugares voltados para trás e 5 lugares voltados para a frente. No grupo, há 2 pessoas que preferem bancos voltados para trás, e 3 pessoas que preferem bancos voltados para a frente e as demais não têm preferência. Em relação ao número de possibilidades para a ocupação dos lugares pelas 8 pessoas, julgue os itens.

- (1) Existem 2.160 possibilidades se forem respeitadas as preferências. **C**
- (2) Existem menos de 40.320 possibilidades, se não forem consideradas as preferências. **E**

#### QUESTÃO 40

Em um concurso vestibular, houve 45414 candidatos inscritos e 3474 vagas; destas, 38% destinavam-se aos cursos da área Tecnológica, 22% aos da área Biológica e 40% aos da área de Humanidades. Em cada uma das áreas a distribuição dos candidatos aprovados, em relação ao sexo, é dada pela tabela abaixo:

ÁREA	SEXO	
	MASCULINO	FEMININO
TECNOLÓGICA	70%	30%
BIOLÓGICA	45%	55%
HUMANIDADES	44%	56%

Considerando que só era aceita a inscrição para um curso e que todas as vagas foram preenchidas, julgue os itens.

- (1) A relação entre o número de candidatos e o número de vagas,  $\frac{45414}{3474}$ , era a probabilidade de um candidato ser aprovado. **E**
- (2) Escolhendo-se ao acaso um candidato aprovado na área Biológica, a probabilidade de que ele seja do sexo feminino é de 55%. **C**
- (3) Escolhendo ao acaso um candidato aprovado, a probabilidade de que ele não seja da área Tecnológica é de 62%. **C**
- (4) Escolhendo ao acaso um candidato aprovado, a probabilidade de que ele seja do sexo masculino é de 55,24%. **E**

#### Texto X – questão 41.

Na década de 60 do século passado, foi decifrado o código genético. Para tanto, foram utilizados mini-RNA sintéticos, que funcionavam como RNA mensageiros artificiais para a síntese de peptídeos em experimentos *in vitro*, onde não existe um códon específico para o início da síntese. Conhecendo a quantidade dos diferentes

ribonucleotídeos utilizados na síntese daqueles mini-RNA e a composição de aminoácidos dos peptídeos resultantes, foi possível definir quais códons especificavam quais aminoácidos.

#### QUESTÃO 41

Considerando um exemplo de um experimento *in vitro* no qual polímeros são sintetizados com 18 ribonucleotídeos a partir de 8 adeninas (A), 4 citosinas (C), 3 guaninas (G) e 3 uracilas (U), e que os ribonucleotídeos podem ser incorporados em qualquer posição, sem preferência de sequência, julgue os itens subsequentes.

- (1) O número de polímeros distintos que podem ser formados mantendo sempre as 8 A juntas, as 4 C juntas, as 3 G juntas e as 3 U juntas é igual a  $\frac{8!}{4! \times 3!}$ . **E**
- (2) O número de polímeros distintos que podem ser formados começando e terminando com a sequência AUG é igual a 27.500. **E**
- (3) O número de polímeros distintos que podem ser formados tendo pelo menos uma sequência com três uracilas consecutivas é igual a  $\frac{16!}{8! \times 4! \times 3!}$ . **C**

Faça o que se pede nas questões de 42 a 45, que são do tipo B, desconsiderando, para a marcação na folha de respostas, a parte fracionária do resultado final obtido, após efetuar todos os cálculos solicitados. **Lembre-se: Escolha apenas um dos três itens para ser resolvido.**

#### QUESTÃO 42

Com base nessas informações do texto I e sabendo que  $M(H) = 1,0 \text{ g/mol}$ ,  $M(C) = 12 \text{ g/mol}$ ,  $M(N) = 14 \text{ g/mol}$  e  $M(O) = 16 \text{ g/mol}$ , calcule uma das seguintes quantidades.

- a) A concentração de aspartame, **em mol/L**, em 500 mL de um suco adoçado com 6 g desse composto, multiplicando a quantidade obtida por 1000. (**valor = 0,5 ponto**)

Rascunho:

RESPOSTA: 040

- b) A massa de sacarose, **em gramas**, para se adoçar 200 mL de um suco, sabendo que se obtém o mesmo efeito adoçante com uma concentração de aspartame igual a 0,005 mol/L. (**valor = 0,7 ponto**)

Rascunho:

RESPOSTA: 029

- c) A concentração de sacarose, **em mol/L**, para se adoçar um determinado volume de um suco, sabendo que se obtém o mesmo efeito adoçante com uma concentração de aspartame igual a 0,005 mol/L. Multiplique a quantidade obtida por 1000. (**valor = 1,0 ponto**)

Rascunho:

RESPOSTA: 429

#### QUESTÃO 43

Na figura II do texto V, considere que todos os resistores são iguais e que as chaves A, B e D estão fechadas e C, aberta. Nessas condições, responda apenas um dos itens.

- (a) Calcule o percentual que a tensão no ponto P representa da tensão da bateria. (**valor = 0,5 ponto**)

Rascunho:

RESPOSTA: 062

- (b) Se todos os resistores possuem resistência iguais a 10 $\Omega$  e considerando as chaves A, B, C e D fechadas, calcule (em r) a resistência equivalente da associação. (**valor = 0,7 ponto**)

Rascunho:

RESPOSTA: 016

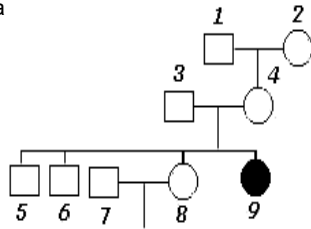
- (c) Nas condições do item anterior e adotando uma força eletromotriz de 390V, calcule (em amperes) a intensidade de corrente na associação. (**valor = 1,0 ponto**)

Rascunho:

RESPOSTA: 024

#### QUESTÃO 44

O heredograma ao lado representa a forma familiar de herança do mal de Parkinson, causada por uma mutação da parkina. Sabendo-se que o indivíduo 7 é heterozigoto para a mutação referida, escolha apenas uma das opções a seguir e faça o que se pede.



- a) Determine a probabilidade percentual do casal 3 x 4 ter outra criança com genótipo favorável à manifestação doença antes dos 40 anos. (valor = 0,5 ponto)

RESPOSTA: 025

- b) Determine a probabilidade, em porcentagem, da mulher 8 ser heterozigota para a mutação da parkina. (valor = 0,7 ponto)

Rascunho:

RESPOSTA: 066

- c) Determine a probabilidade, em porcentagem, do casal 7 x 8 ter uma criança do sexo masculino com genótipo favorável à doença. (valor = 1,0 ponto)

Rascunho:

RESPOSTA: 008

#### QUESTÃO 45

Sabendo que a miscigenação humana encontrada no Brasil é tida por vários estudiosos como ímpar, suponha que duas mulheres indígenas brasileiras casaram-se com dois distintos homens não-indígenas, formando os casais 1 e 2. Ambos os casais geraram filhos do grupo sanguíneo do tipo A. Um filho do casal 1 casou-se com uma filha do casal 2, ambos do tipo sanguíneo A. Com relação à situação hipotética acima e considerando que todos os indígenas brasileiros sem miscigenação são do tipo O quanto ao grupo sanguíneo ABO, escolha apenas uma das opções a seguir e faça o que se pede.

- a) Calcule a proporção percentual de gametas apresentando o alelo A para o locus do grupo sanguíneo ABO que será formada pelo filho do casal 1. (valor = 0,5 ponto)

Rascunho:

RESPOSTA: 050

- b) Calcule, em porcentagem, a probabilidade de o casal formado pelo filho do casal 1 com uma filha do casal 2 gerar filhos, de qualquer sexo, com tipo sanguíneo A. (valor = 0,7 ponto)

Rascunho:

RESPOSTA: 075

- c) Calcule a probabilidade percentual de um novo casal, formado por um filho heterozigoto do tipo A (gerado pelo filho do casal 1 com a filha do casal 2) e por uma indígena não-miscigenada, gerar um filho do sexo masculino com tipo sanguíneo O. (valor = 1,0 ponto)

Rascunho:

RESPOSTA: 025