

BIOLOGIA

01. Um professor de biologia solicitou a um aluno que separasse, junto com o técnico de laboratório, algumas plantas monocotiledôneas de um herbário (local onde se guardam plantas secas e etiquetadas). O aluno, pretendendo auxiliar o técnico, deu-lhe as seguintes informações:

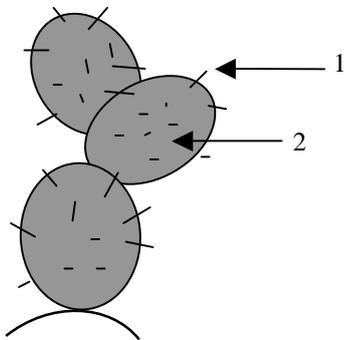
I. a semente de milho tem dois cotilédones e a semente de feijão, apenas um.

II. as plantas com flores trímeras devem ficar juntas com as de raízes axiais.

a) Após ouvir as informações, o técnico deve concordar com o aluno? Justifique.

b) Cite duas características e dê dois exemplos de plantas dicotiledôneas diferentes daquelas informadas pelo aluno.

02. A figura refere-se a um cacto típico da região semi-árida nordestina, o quipá (*Opuntia sp.*). Trata-se de uma planta xerófila, que apresenta respostas morfológicas adaptativas ao seu ambiente.



Tendo como referência a figura, responda.

a) Que adaptações morfológicas você pode identificar nas estruturas indicadas pelas setas 1 e 2?

b) Cite duas formas pelas quais a estrutura indicada por 2 contribui para a sobrevivência dos cactos nas regiões semi-áridas.

03. Nos mares profundos das regiões temperadas, ocorre um fenômeno (em relação à temperatura ambiental) denominado “ressurgência”. A temperatura da água superficial, durante a primavera e o outono, é menor que a temperatura da água das regiões profundas. Desta forma, esta água, mais aquecida, desloca-se para a superfície, arrastando os minerais, e a água superficial, mais fria e mais densa, submerge, promovendo a oxigenação do fundo do mar. Pergunta-se:

a) Que fenômeno biológico relacionado à produção de matéria orgânica será intensificado com a mineralização da superfície do mar? Que organismos comporão o primeiro nível trófico neste ecossistema?

b) Cite dois grupos de animais invertebrados, normalmente presentes e fixos nas regiões profundas dos mares, que serão beneficiados com a oxigenação destas regiões.

04. Um estudante de biologia observou que, em um ninho de saúvas, diferentes atividades são realizadas por diferentes grupos dessas formigas.

a) Como se chama o tipo de interação que se estabelece entre as formigas de um mesmo formigueiro? Cite mais um exemplo de animal que apresenta este mesmo tipo de interação.

b) Em seguida, o estudante afirmou que, se cada formiga resolvesse trabalhar só para si, o homem teria menos problemas com as saúvas. O estudante está correto em sua conclusão? Por quê?

05. “O crescimento do Ecoturismo é um dos principais responsáveis pelos surtos de febre amarela nos últimos anos. Na busca do contato com a natureza, o homem também se aproxima do mosquito *hermagogus*, que transmite a forma silvestre (selvagem) da doença, a partir de macacos infectados.”
(Jornal *O Estado de S. Paulo*, 3.3.2001, p. A2.)

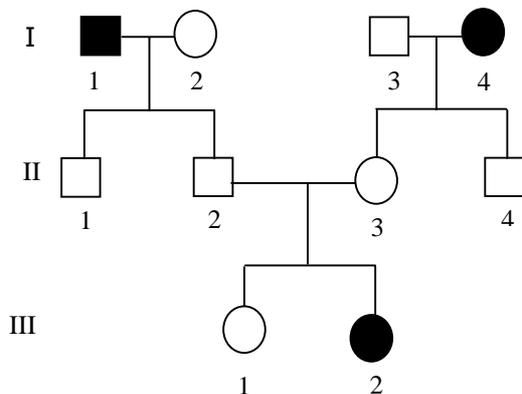
a) Qual o nome do mosquito transmissor da febre amarela nos centros urbanos? Que outra doença é transmitida por esse mesmo vetor?

b) De que forma a febre amarela contraída nas matas pode ser disseminada na população que vive nos centros urbanos? O uso generalizado de antibióticos no combate a essa doença resolveria o problema? Justifique sua resposta.

06. Analise o texto a seguir, extraído da revista *Newsweek*: “Cientistas da Inglaterra e dos Estados Unidos fazem um alerta contra o uso exagerado de antibióticos. De tanto serem bombardeadas com penicilinas e inúmeros tipos de antibióticos, as bactérias resistentes prevalecerão sobre as normais e, portanto, estamos a caminho de um desastre médico”.

- Como Darwin explicaria o aumento progressivo, entre as bactérias, de formas resistentes a antibióticos?
- Segundo os princípios neodarwinistas, por que estamos a caminho de um desastre médico?

07. Analise a genealogia, que apresenta indivíduos afetados por uma doença recessiva e indivíduos normais.



- = homem afetado
- = mulher afetada
- = homem normal
- = mulher normal

- Quais os indivíduos representados na genealogia que são obrigatoriamente heterozigotos?
- Qual a probabilidade de o casal formado pelos indivíduos II 2 e II 3 ter mais dois filhos, sendo ambos do sexo masculino e afetados?

08. Um menino colocou a mão em um buraco onde havia uma cobra e, apesar de não tê-la tocado, foi picado por ela. Seu pai, um biólogo, mesmo sem ver a cobra, deduziu que ela era peçonhenta e socorreu o filho, tratando-o com soro antiofídico.

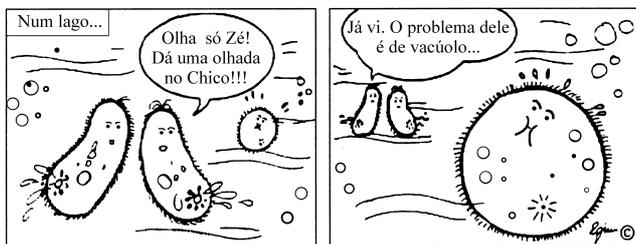
- Que característica desse réptil levou o pai a deduzir que se tratava de cobra peçonhenta? Cite outra característica morfológica facilmente identificada na maioria dessas cobras.
- Qual é a substância imunológica presente no soro antiofídico responsável pela inativação do veneno? Como este soro é produzido?

09. Na charge a seguir, extraída da Revista *Saúde* (fevereiro de 1996, p. 130, Seção Humor Spacca), encontram-se à venda, em forma de pastilhas, de comprimidos e de cápsulas, vitaminas extraídas de vegetais.



- Que vegetais poderiam estar expostos nas bancas correspondentes às vitaminas A e C indicadas pelas placas, em substituição às pastilhas, comprimidos e cápsulas?
- Que distúrbios orgânicos podem ser evitados pela ingestão de alimentos ricos em vitaminas B1 e K?

10. Analise a figura. O organelo mencionado é o vacúolo contrátil, presente em alguns seres protistas.



- a) Quais as principais funções desta organela citoplasmática, e em que grupo de protistas ela está presente?
- b) Em quais condições ambientais esta organela entra em atividade?

QUÍMICA

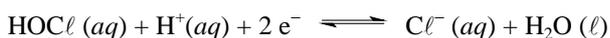
11. A maior parte do dióxido de carbono gerado no metabolismo celular, no corpo humano, por reagir rapidamente com a água contida no sangue, é conduzida pela corrente sanguínea, para eliminação nos pulmões.

- a) Escreva a equação química que representa a reação de equilíbrio entre o dióxido de carbono e a água.
- b) Se no sangue não houvesse outras substâncias que garantissem um pH próximo de 7, qual seria a consequência da reação do gás carbônico com a água do sangue, em termos de pH?

12. Para evitar o crescimento de algas e bactérias, costuma-se adicionar desinfetantes na água de piscinas. Dentre eles, o hipoclorito de cálcio é muito utilizado. A dissolução do hipoclorito na água é acompanhada da reação representada pela equação:



Sabe-se ainda que a semi-reação



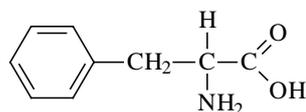
é a responsável pelo efeito desinfetante do HOCl.

- a) Qual é o efeito do uso contínuo de $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ sobre o pH da água de uma piscina submetida a este tratamento? Justifique.

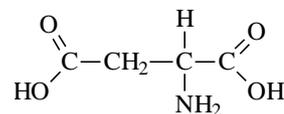
- b) O tratamento desta piscina deve incluir, portanto, o ajuste ocasional do pH para próximo de 7,4, a fim de evitar irritações nos olhos, peles e ouvidos. Responda, usando uma equação química, se o ajuste de pH deve ser feito pela adição de ácido clorídrico (HCl) ou de carbonato de sódio (Na_2CO_3) na água desta piscina.

13. O adoçante aspartame pode ser sintetizado pela sequência de duas reações, I e II.

- I. Reação do metanol com o aminoácido de fórmula estrutural



- II. Ataque do produto da reação I sobre o grupo carboxílico mais próximo do grupo amina do composto



formando uma amida.

Sabe-se que, em ambas as reações, I e II, além do produto orgânico, ocorre também a formação de água.

- a) Utilizando fórmulas estruturais, escreva a equação química que representa a reação I. Identifique a função do composto formado nesta reação.
- b) Escreva a fórmula estrutural do produto da reação II.

14. A corrosão (oxidação) de móveis de ferro para praia pode ser evitada pelo recobrimento da superfície com alguns metais que, embora sejam mais ativos do que o ferro, quando se oxidam formam revestimentos aderentes de óxidos, que são resistentes à corrosão.

a) Exponha uma razão que justifique por que o processo de corrosão do ferro ocorre mais facilmente em regiões praianas.

b) Considere a tabela a seguir.

Semi-reação	E° (V)
$\text{Ag}^+(aq) + e^- \rightarrow \text{Ag}(s)$	+ 0,799
$\text{Cu}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Cu}(s)$	+ 0,342
$\text{Fe}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Fe}(s)$	- 0,447
$\text{Cr}^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow \text{Cr}(s)$	- 0,744
$\text{Zn}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Zn}(s)$	- 0,762

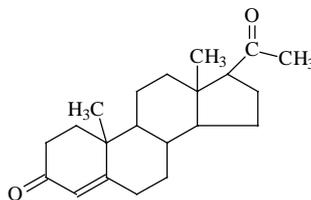
Com base nesses dados, escolha os metais mais reativos que o ferro que poderiam ser utilizados para a proteção de móveis de ferro. Justifique sua resposta.

15. O isótopo radioativo ${}^{222}_{86}\text{Rn}$, formado a partir de ${}^{238}_{92}\text{U}$ por emissões sucessivas de partículas alfa e beta, é a principal fonte de contaminação radioativa ambiental nas proximidades de jazidas de urânio. Por ser gasoso, o isótopo ${}^{222}_{86}\text{Rn}$ atinge facilmente os pulmões das pessoas, onde se converte em ${}^{218}_{84}\text{Po}$, com um tempo de meia-vida de 3,8 dias.

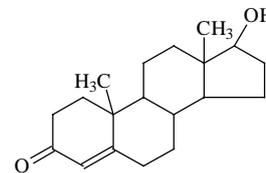
a) Calcule o número de partículas alfa e de partículas beta emitidas, considerando a formação de um átomo de radônio, no processo global de transformação do ${}^{238}_{92}\text{U}$ em ${}^{222}_{86}\text{Rn}$. Considere as variações dos números atômicos e dos números de massa que acompanham a emissão de partículas alfa e beta, para a resolução da questão.

b) Calcule o tempo necessário para que o número N_0 de átomos de ${}^{222}_{86}\text{Rn}$, retido nos pulmões de uma pessoa, seja reduzido a $N_0/16$ pela conversão em ${}^{218}_{84}\text{Po}$.

16. Considere os hormônios progesterona e testosterona, cujas fórmulas estruturais são fornecidas a seguir.



Progesterona
(hormônio feminino)



Testosterona
(hormônio masculino)

a) Quais são as funções orgânicas que diferenciam os dois hormônios?

b) Tanto a molécula de progesterona como a de testosterona reagem com solução de bromo. Utilizando apenas o grupo de átomos que participam da reação, escreva a equação química que representa a reação entre o bromo e um dos hormônios.

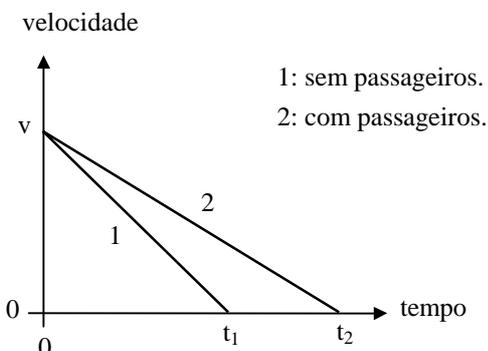
FÍSICA

17. Uma jovem de 60 kg está em pé sobre o assoalho de uma sala, observando um quadro.

a) Considerando a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 , determine a força F que ela exerce sobre o assoalho.

b) A jovem está usando sapatos de saltos e a área da base de cada salto é igual a $1,0 \text{ cm}^2$. Supondo que um dos saltos suporte $1/3$ do peso da jovem, determine a pressão p , em N/m^2 , que este salto exerce sobre o assoalho.

18. Um taxista conduz seu veículo numa avenida plana e horizontal, com velocidade constante v . Os gráficos na figura representam a velocidade do táxi em função do tempo, a partir do instante em que o taxista inicia o freamento, em duas situações distintas, táxi sem passageiros (1) e táxi com passageiros (2).



Na primeira situação, o taxista pára o seu veículo t_1 segundos depois de percorrer a distância d_1 e, na segunda situação, pára t_2 segundos depois de percorrer a distância d_2 . Supondo que a massa do táxi ocupado é 30% maior que a massa do táxi sem passageiros e que a força de freamento é a mesma nos dois casos, determine

a) a razão $\frac{d_2}{d_1}$ e

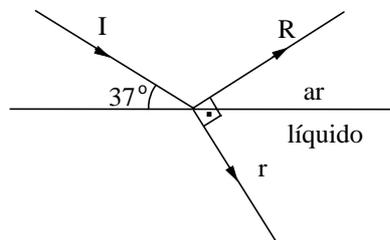
b) a razão $\frac{t_2}{t_1}$.

19. Um projétil de 20 gramas, com velocidade de 240 m/s, atinge o tronco de uma árvore e nele penetra uma certa distância até parar.

a) Determine a energia cinética E_c do projétil antes de colidir com o tronco e o trabalho T realizado sobre o projétil na sua trajetória no interior do tronco, até parar.

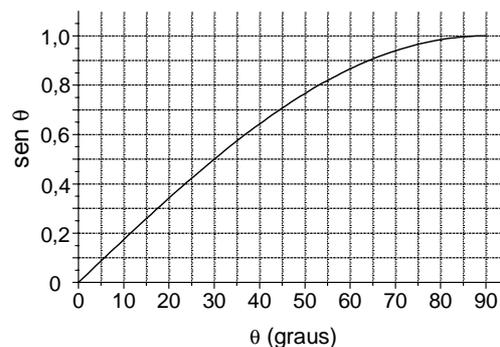
b) Sabendo que o projétil penetrou 18 cm no tronco da árvore, determine o valor médio F_m da força de resistência que o tronco ofereceu à penetração do projétil.

20. Um raio de luz monocromática incide sobre a superfície de um líquido, de tal modo que o raio refletido R forma um ângulo de 90° com o raio refratado r . O ângulo entre o raio incidente I e a superfície de separação dos dois meios mede 37° , como mostra a figura.

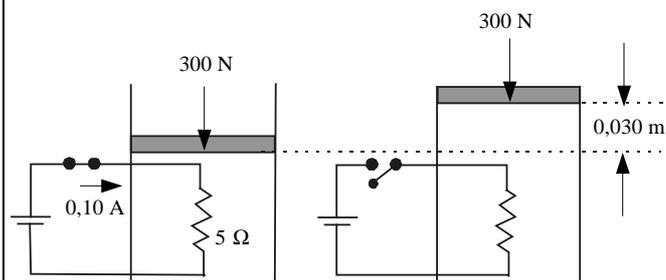


a) Determine o valor do ângulo de incidência e do ângulo de refração.

b) Usando os valores obtidos, o gráfico seguinte e a lei de Snell, determine o valor aproximado do índice de refração n desse líquido em relação ao ar.



21. Certa quantidade de um gás é mantida sob pressão constante dentro de um cilindro, com o auxílio de um êmbolo pesado, que pode deslizar livremente. O peso do êmbolo mais o peso da coluna do ar acima dele é de 300 N. Através de uma resistência elétrica de $5,0 \Omega$, em contato térmico com o gás, se faz circular uma corrente elétrica de $0,10 \text{ A}$ durante 10 min.

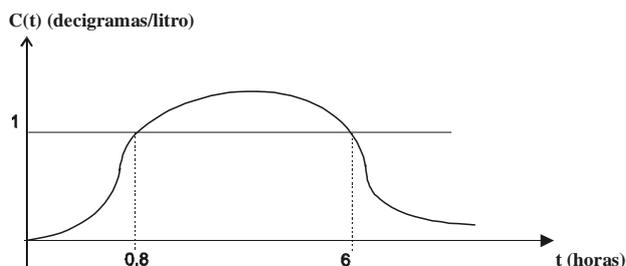


a) Determine a quantidade de calor fornecida ao sistema.

b) Desprezando as capacidades térmicas do cilindro, êmbolo e resistência, e sabendo que o êmbolo se eleva lentamente de $0,030 \text{ m}$ durante o processo, determine a variação de energia interna do gás.

MATEMÁTICA

22. Uma empresa farmacêutica lançou no mercado um analgésico. A concentração do analgésico, denotada por $C(t)$, em decigramas por litro de sangue, t horas após ter sido administrado a uma pessoa, está representada no gráfico esboçado a seguir. Sabe-se que esse analgésico só produz efeito se a sua concentração for superior a 1 decigrama por litro de sangue.



Obs: o gráfico não está em escala.

Analisando o gráfico, determine:

- após ter sido administrado, quantos minutos decorrerão para que o analgésico comece a fazer efeito.
 - por quanto tempo a ação do analgésico permanecerá.
23. Numa comunidade formada de 1000 pessoas, foi feito um teste para detectar a presença de uma doença. Como o teste não é totalmente eficaz, existem pessoas doentes cujo resultado do teste foi negativo e existem pessoas saudáveis com resultado do teste positivo. Sabe-se que 200 pessoas da comunidade são portadoras dessa doença. Esta informação e alguns dos dados obtidos com o teste foram colocados na tabela seguinte.

Situação	Resultado do exame		Total
	Positivo (P)	Negativo (N)	
Saudável (S)	80		800
Doente (D)		40	200
Total			1000

- Copie a tabela em seu caderno de respostas e complete-a com os dados que estão faltando.
- Uma pessoa da comunidade é escolhida ao acaso e verifica-se que o resultado do teste foi positivo. Determine a probabilidade de essa pessoa ser saudável.

24. Numa experiência para se obter cloreto de sódio (sal de cozinha), colocou-se num recipiente uma certa quantidade de água do mar e expôs-se o recipiente a uma fonte de calor para que a água evapore lentamente. A experiência termina quando toda a água se evaporar. Em cada instante t , a quantidade de água existente no recipiente (em litros) é dada pela expressão:

$$Q(t) = \log_{10} \left\{ \frac{10^k}{t+1} \right\}$$

com k uma constante positiva e t em horas.

- Sabendo que havia inicialmente 1 litro de água no recipiente, determine a constante k .
 - Ao fim de quanto tempo a experiência terminará?
25. Um paciente internado em um hospital tem que receber uma certa quantidade de medicamento injetável (tipo soro). O frasco do medicamento tem a forma de um cilindro circular reto de raio 2cm e altura 8cm. Serão administradas ao paciente 30 gotas por minuto. Admitindo-se que uma gota é uma esfera de raio 0,2cm, determine:
- o volume, em cm^3 , do frasco e de cada gota (em função de π).
 - o volume administrado em cada minuto (considerando a quantidade de gotas por minuto) e o tempo gasto para o paciente receber toda a medicação.

NOME DO CANDIDATO _____

Nº DE INSCRIÇÃO _____

Nº DA CARTEIRA _____