

2ª Etapa

BIOLOGIA/QUÍMICA



UNIVERSIDADE
FEDERAL DE
MINAS GERAIS

SÓ ABRA QUANDO AUTORIZADO.

Leia atentamente o CARTAZ sobre ELIMINAÇÃO AUTOMÁTICA, afixado na parede da sala, à sua frente, e as instruções que se seguem.

- 1 - Este Caderno de Prova contém **seis** questões, que ocupam um total de **quinze** páginas, numeradas de 3 a 17.
Antes de começar a resolver as questões, verifique se seu Caderno está **completo**.
Caso haja algum problema, solicite a **substituição** deste Caderno.
- 2 - Esta prova vale **125** pontos, assim distribuídos:
 - Questão 01: **16** pontos.
 - Questão 02: **15** pontos.
 - Questão 03: **28** pontos.
 - Questão 04: **31** pontos.
 - Questão 05: **19** pontos.
 - Questão 06: **16** pontos.
- 3 - **NÃO escreva seu nome nem assine nas folhas deste Caderno de Prova.**
- 4 - A página 2 deste Caderno contém uma tabela periódica.
- 5 - Leia cuidadosamente cada questão proposta e escreva a resposta, **A LÁPIS**, nos espaços correspondentes. **Só será corrigido o que estiver dentro desses espaços.**
NÃO há, porém, obrigatoriedade de preenchimento **total** desses espaços.
- 6 - Não escreva nos espaços reservados à correção.
- 7 - **Ao terminar a prova**, chame a atenção do Aplicador, **levantando o braço**. Ele, então, irá até você para **recolher seu CADERNO DE PROVA**.

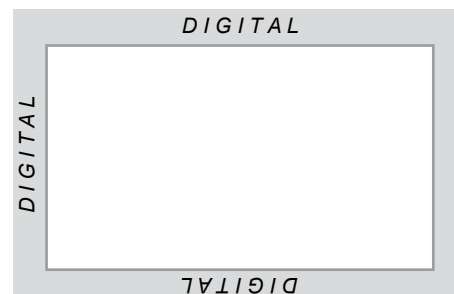
ATENÇÃO: Os Aplicadores **NÃO** estão autorizados a dar quaisquer explicações **sobre questões** de provas. **NÃO INSISTA**, pois, em pedir-lhes ajuda.

FAÇA LETRA LEGÍVEL.

Duração desta prova: **TRÊS HORAS**.

ATENÇÃO: Terminada a prova, recolha seus objetos, deixe a sala e, em seguida, o prédio. A partir do momento em que sair da sala e até estar fora do prédio, continuam válidas as proibições ao uso de aparelhos eletrônicos e celulares, bem como não lhe é mais permitido o uso dos sanitários.

Impressão digital do
polegar direito



COLE AQUI A ETIQUETA

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1 (IA)	2 (IIA)	3 (IIIB)	4 (IVB)	5 (VB)	6 (VIB)	7 (VIIB)	8 (VIIIB)	9 (VIIIB)	10 (VIIIB)	11 (IB)	12 (IIB)	13 (IIIA)	14 (IVA)	15 (VA)	16 (VIA)	17 (VIIA)	18 (0)
1 H 1,0	2 He 4,0	3 Li 6,9	4 Be 9,0	5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2	11 Na 23,0	12 Mg 24,3	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (98)	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57 * La 138,9	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 ** Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 (169)	111 (272)	112 (277)						

58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm (145)	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0
90 Th 232,0	91 Pa (231)	92 U 238,0	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

*
**

Adaptada da Tabela Periódica da IUPAC/Versão 2007
Disponível em: http://www.iupac.org/periodic_table

QUESTÃO 01

Em 2012, presenciou-se um intenso debate sobre o Novo Código Florestal Brasileiro. Diversos setores da sociedade indicavam que era preciso integrar o crescimento socioeconômico à sustentabilidade ambiental.

1. Neste contexto, **JUSTIFIQUE**, do ponto de vista biológico, a importância da preservação:

A) do limite da reserva legal da Amazônia _____

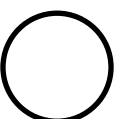
B) dos manguezais _____

2. Em relação à preservação de áreas ribeirinhas, um ponto polêmico do novo Código foi a alteração da medida da área a ser preservada. O texto aprovado no Senado delimitou a medida da área considerando o leito regular dos rios (curso do rio na maior parte do ano).

EXPLIQUE por que esse ponto foi polêmico.

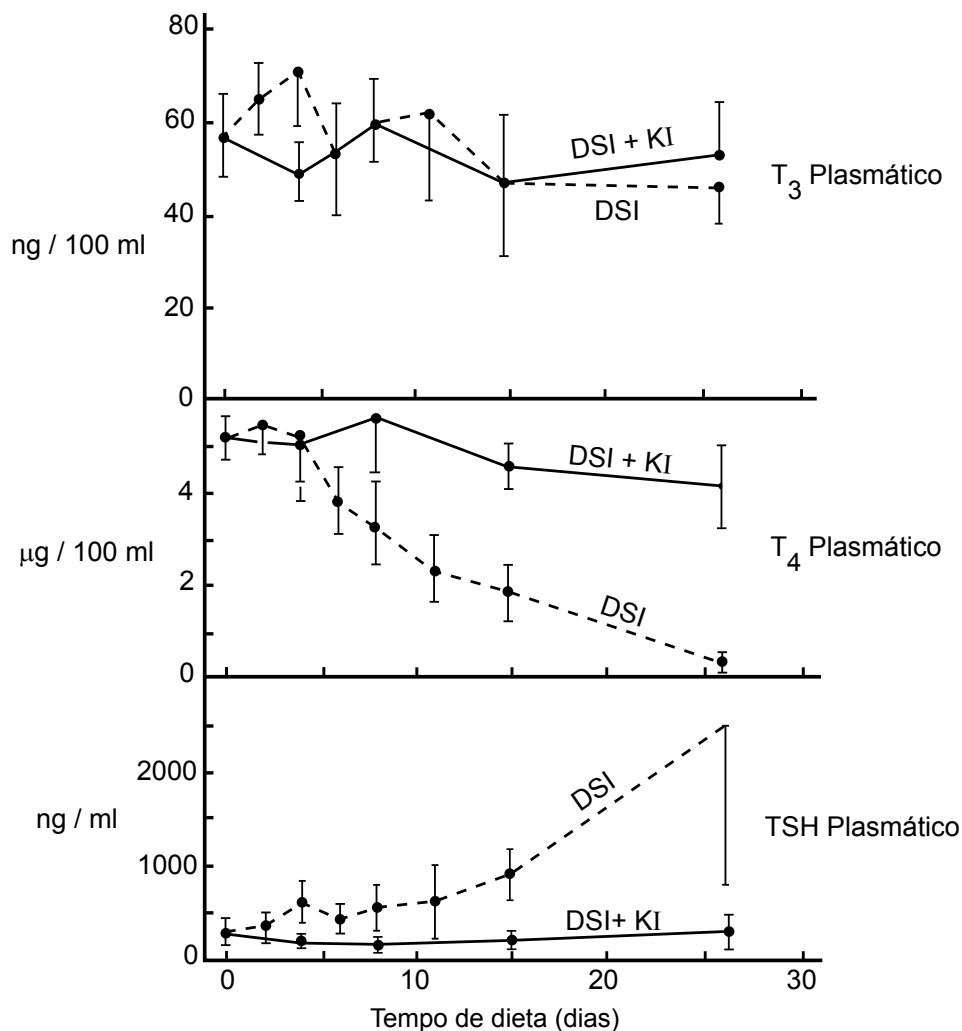
3. Uma das consequências do desmatamento e da ocupação desordenada do espaço é o aparecimento de doenças reemergentes.

EXPLIQUE a relação que existe entre o desmatamento e a reemergência da dengue no Brasil.



QUESTÃO 02

A importância do iodo na síntese de hormônios tireoidianos é representada na experiência abaixo (Figura I), em que dois grupos de animais foram submetidos a dietas diferentes: um grupo alimentado com uma dieta sem iodo (DSI), e o outro com a mesma dieta suplementada com iodeto de potássio (DSI + KI). A figura II ilustra a regulação da produção dos hormônios T_3 e T_4 pela tireoide.



Fonte: Endocrinology, 1972. (modificado)

Figura I

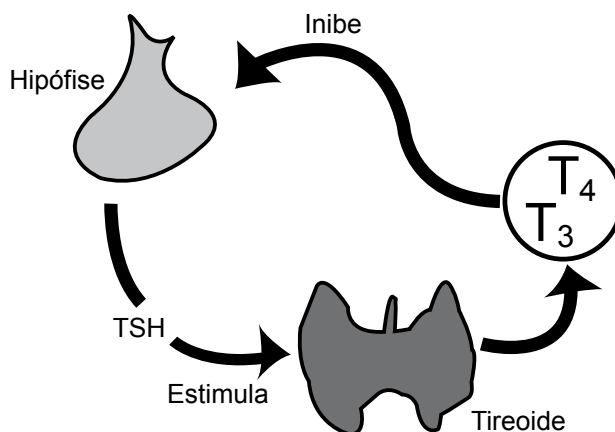


Figura II

Com base nos dados das figuras e em outros conhecimentos sobre o assunto,

1. **CITE** o hormônio que depende da presença de iodo na dieta para sua produção.
JUSTIFIQUE.

Hormônio: _____

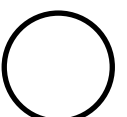
Justificativa: _____

2. **EXPLIQUE** por que a concentração plasmática de TSH é aumentada na ausência de iodo na dieta.

3. **CITE** duas consequências da carência de iodo na dieta para o organismo.

Consequência 1: _____

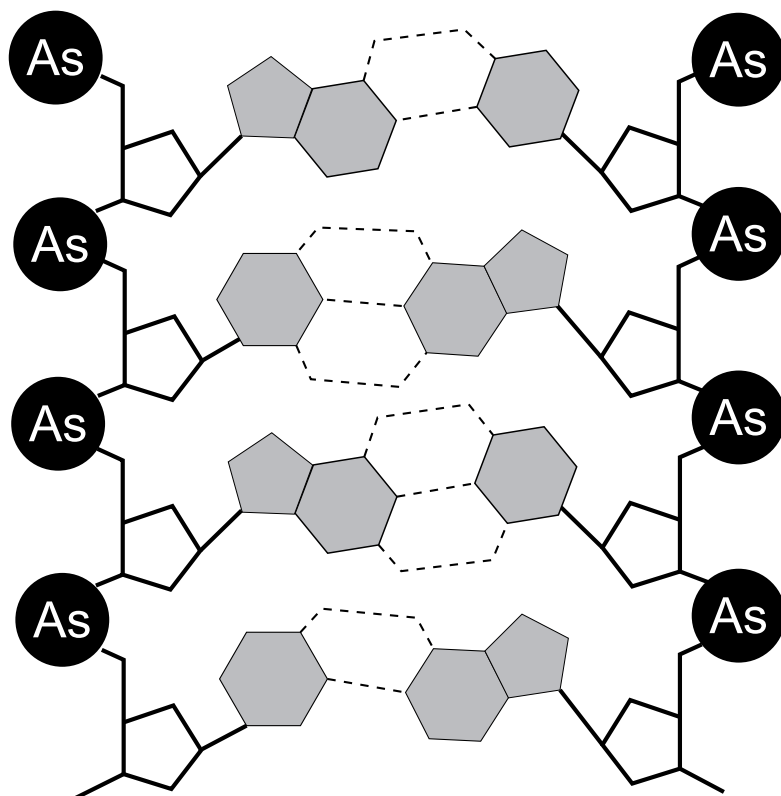
Consequência 2: _____



QUESTÃO 03

O arsênio (As) é um elemento amplamente distribuído na crosta terrestre. Sua liberação para o ambiente se dá por atividades vulcânicas e antrópicas, como a mineração.

Em 2010, a agência espacial americana (NASA) divulgou a descoberta de uma bactéria que foi noticiada pela imprensa como extraterrestre (ET). Analise a figura que ilustra o DNA desta bactéria:



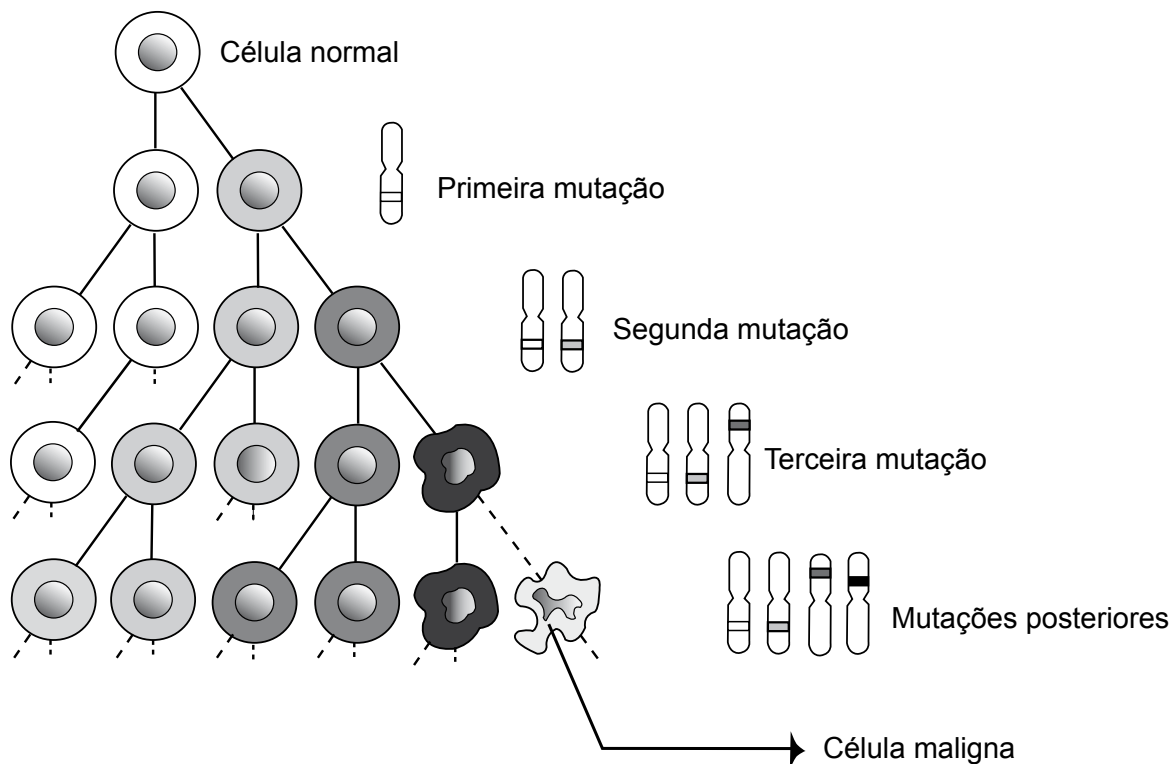
Folha de São Paulo, 2 de dezembro de 2010.

1. Com base nas informações da figura e em outros conhecimentos sobre o assunto, **EXPLIQUE**, do ponto de vista biológico, por que esta bactéria foi considerada ET.

--

2. O arsênio está entre os elementos mais nocivos à saúde humana. Em concentrações elevadas ($>10 \mu\text{g/L}$ de água potável), segundo a Organização Mundial de Saúde, pode provocar vários tipos de cânceres, como o de pele, pâncreas e pulmão.

Analise o esquema.



Fonte: Scientific American, Março 1995, modificada.

Com base nas informações do esquema e em outros conhecimentos sobre o assunto, faça o que se pede.

- A) **CITE** a divisão celular envolvida no processo. **JUSTIFIQUE**.

Divisão celular: _____

Justificativa: _____

B) As mutações representadas ocorreram antes ou depois da duplicação do DNA?

Assinale sua opção:

Antes

☐

Depois

☐

Justificativa: _____

_____	☐

C) Em alguns tipos de câncer, observa-se o aparecimento de tumores (metástases) em outros órgãos do corpo.

EXPLIQUE por que isso acontece.

_____	☐

3. Os pesquisadores da NASA ficaram surpresos ao descobrirem as bactérias com arsênio em seu DNA. Lembrando a periodicidade das propriedades dos elementos, **INDIQUE**, assinalando com um **X** a opção apropriada, se os pesquisadores ficariam *mais* surpresos, *igualmente* surpresos ou *menos* surpresos se, em vez de arsênio, eles tivessem encontrado Se (selênio) no DNA.

Os pesquisadores ficariam

☐

mais surpresos

☐

igualmente surpresos

☐

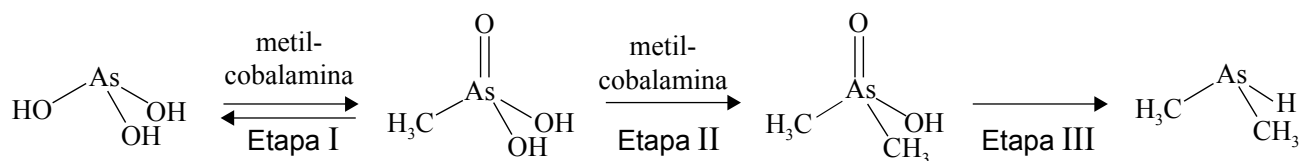
menos surpresos.

☐

JUSTIFIQUE a sua indicação.

_____	☐

4. Evidências sugerem que, em sedimentos, o arsênio é mobilizado por bactérias e sofre as transformações esquematizadas a seguir:



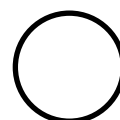
Considerando-se que a ordem crescente de eletronegatividade dos elementos envolvidos nesses compostos é $\text{As} < \text{H} < \text{C} < \text{O}$, **INDIQUE** em quais etapas, I, II e III, o arsênio é oxidado.

JUSTIFIQUE sua indicação.

Indicação: O arsênio é oxidado na(s) etapa(s) _____.

Justificativa:

5. Sabendo-se que a transformação da etapa III ocorre em meio ácido, **ESCREVA** a equação da semirreação correspondente.

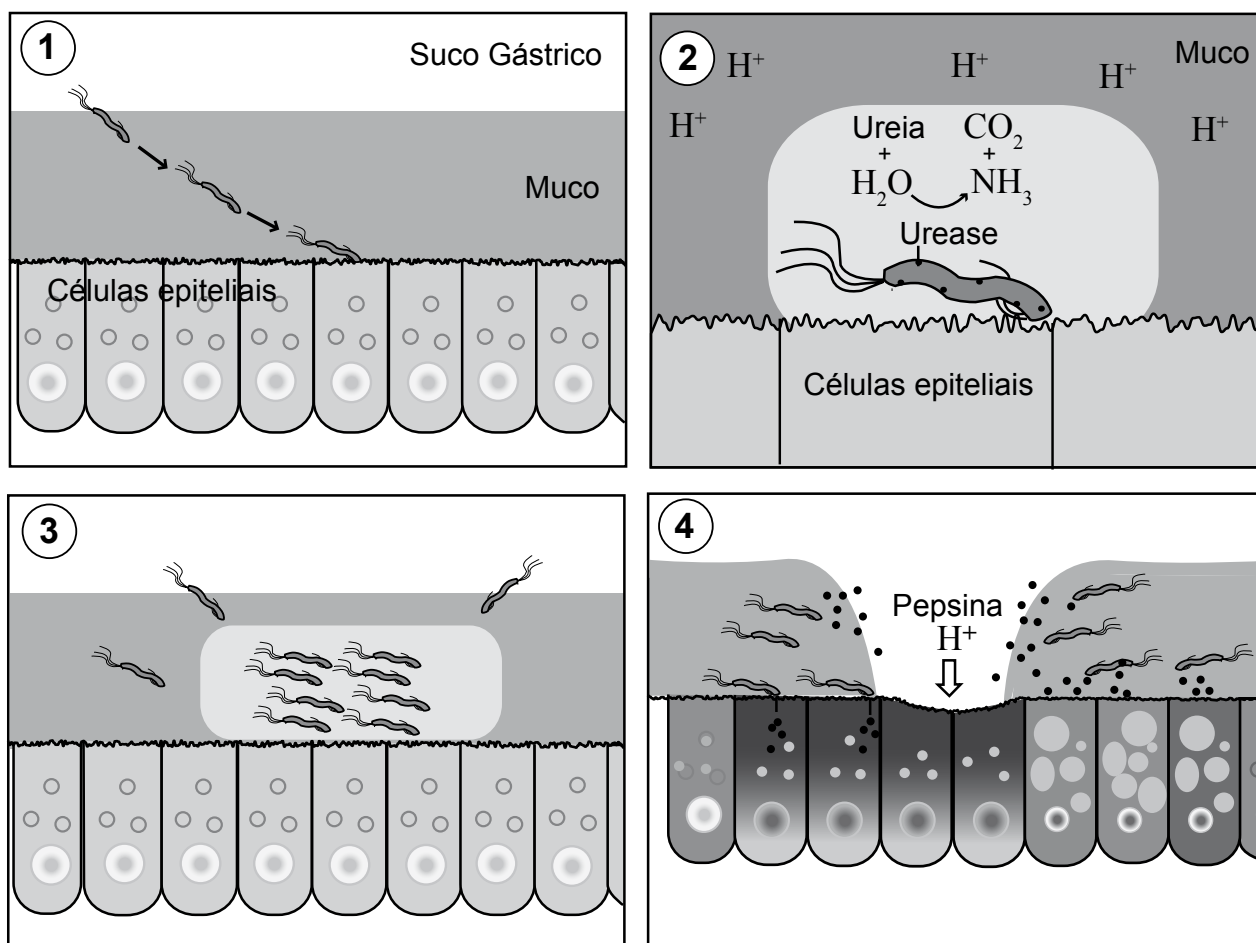


QUESTÃO 04

Sabe-se que a grande maioria dos micro-organismos não sobrevive em ambientes com pH muito baixo; sabe-se também que o contato de ácidos muito fortes com a pele causa a corrosão desta.

1. O pH do conteúdo estomacal é mantido entre 1 e 3 sem que ocorram danos ao epitélio que reveste o estômago. **JUSTIFIQUE** por que o epitélio do estômago não sofre lesão em um ambiente tão ácido.

2. A maioria das úlceras estomacais é causada por uma bactéria infecciosa chamada *Helicobacter pylori*, como mostrado na figura abaixo. Essa bactéria em meio de cultura apresenta crescimento ótimo em pH 7.



EXPLIQUE uma adaptação fisiológica que permite a sobrevivência de *H. pylori* no ambiente ácido do estômago.

3. Ao chegar ao intestino delgado, o quimo encontra um pH em torno de 8 a 8,5.

EXPLIQUE como ocorre essa mudança de pH e sua importância no processo digestivo.

Como ocorre: _____

Importância: _____

4. Um (01) comprimido antiácido comercial, usado para alívio temporário do excesso de acidez estomacal, apresenta, em sua composição, 185 mg ($3,17 \times 10^{-3}$ mol) de $\text{Mg}(\text{OH})_2$, 231,5 mg ($2,31 \times 10^{-3}$ mol) de CaCO_3 e 178 mg de $\text{Al}(\text{OH})_3$.

A) **CALCULE** a quantidade, em mol, de $\text{Al}(\text{OH})_3$ presente nesse comprimido. Deixe seus cálculos indicados, de modo a explicitar o seu raciocínio.

--

--

B) **ESCREVA** as equações químicas balanceadas das reações dos 3 componentes ativos desse comprimido com a solução aquosa de HCl presente no estômago.

--

C) **CALCULE** a quantidade de ácido clorídrico, em mol, que um comprimido desse antiácido comercial é capaz de neutralizar. Deixe seus cálculos indicados, de modo a explicitar o seu raciocínio.

--

--

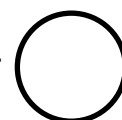
5. Considere que o suco gástrico de uma pessoa, em determinado momento, tinha o volume de $2,00 \times 10^2$ mL e pH igual a 1,0. Considerando sua resposta ao item anterior, **INDIQUE** se a ingestão de um comprimido desse antiácido comercial seria suficiente para a neutralização completa do suco gástrico dessa pessoa.

JUSTIFIQUE a sua indicação, mediante cálculos apropriados.

(Deixe seus cálculos indicados, de modo a explicitar o seu raciocínio.)

Um (01) comprimido ☐ é suficiente ☐ não é suficiente.

Cálculos



QUESTÃO 05

1. A água contida em uma moringa ou bilha de barro (recipiente cerâmico poroso) tem uma temperatura inferior à temperatura do ambiente. Esse fenômeno se deve à evaporação da água na superfície externa do recipiente, depois que ela se difunde através dos poros do material cerâmico.

Utilizando argumentos que envolvam a *variação de entalpia*, **EXPLIQUE** por que a evaporação da água na superfície externa da moringa é responsável pelo fato de a temperatura da água nela contida manter-se inferior à temperatura ambiente.

--

2. Com relação à vaporização das moléculas de água na superfície externa da moringa, **ASSINALE** com um X a opção correta.

☐ Vaporizam-se preferencialmente as moléculas que possuem *menor* energia cinética média.

☐ Vaporizam-se preferencialmente as moléculas que possuem *maior* energia cinética média.

☐ A energia cinética média *não faz diferença* com relação à vaporização.

--

JUSTIFIQUE a sua indicação, relacionando esse aspecto molecular da vaporização à temperatura da água que permanece no interior do recipiente.

--

3. Em um experimento, no qual a temperatura ambiente se manteve a 25°C , colocaram-se 2,0 kg de água, a 25°C , em um recipiente de material cerâmico, de massa e temperatura iguais às da água. Observou-se, após algum tempo, que a temperatura da água e a do recipiente que a contém diminuiu de $1,0^{\circ}\text{C}$, ou seja, passou de 25°C para 24°C .

Sabe-se que, para elevar de $1,0^{\circ}\text{C}$ a temperatura de 1,0 g de água, são necessários 4,2 J e, para igual elevação de temperatura de 1,0 g de material cerâmico, são necessários 0,92 J. Sabe-se, ainda, que a variação de entalpia de vaporização da água é igual a $2,4 \text{ kJ g}^{-1}$.

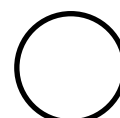
Utilizando as informações acima e outros conhecimentos necessários, **CALCULE**, em gramas, a massa mínima de água que deve ter-se evaporado para que tenha ocorrido a diminuição da temperatura observada.

Cálculos

Resposta

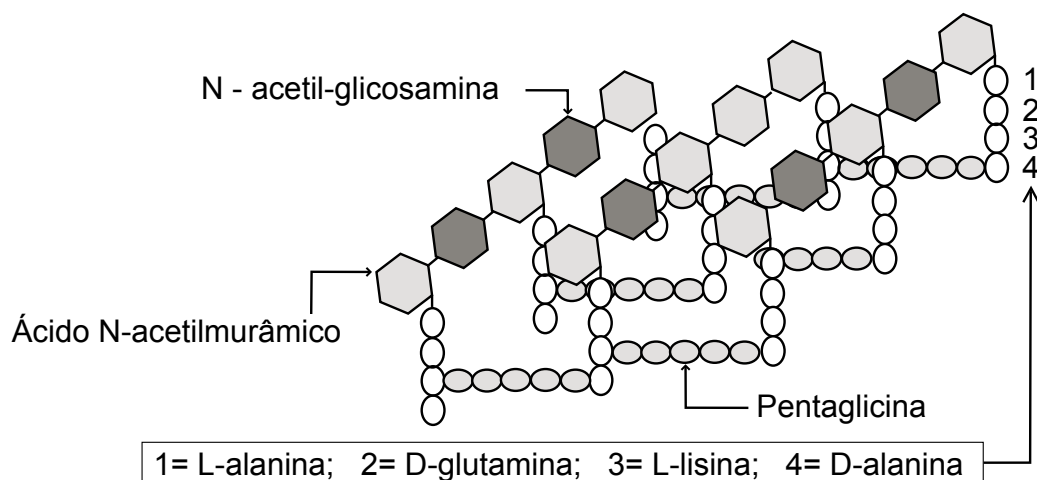
4. No experimento mencionado no item 3 desta questão, observou-se também que a massa de água que evaporou foi superior à massa calculada.

EXPLIQUE por que essa observação poderia ter sido esperada.

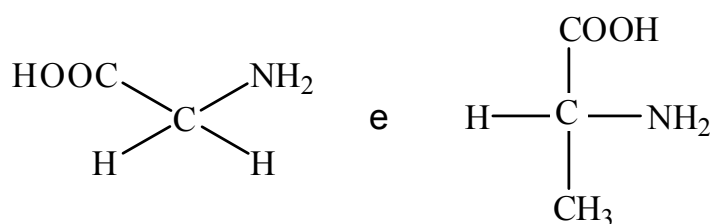


QUESTÃO 06

O peptidoglicano, representado abaixo, é um dos componentes da parede celular de bactérias Gram positivas como o *Staphylococcus aureus*. Ele é composto de cadeias poliméricas de açúcares (glicanas) com ligações beta 1→4, unidas por cadeias peptídicas.



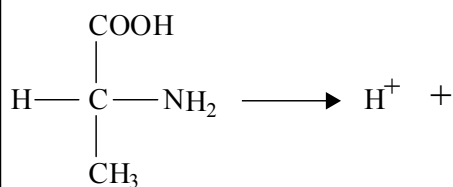
1. Na estrutura do peptidoglicano, existe uma unidade pentaglicina que une D-alanina e L-lisina de duas unidades poliméricas de açúcares vizinhas. As fórmulas estruturais dos aminoácidos glicina e D-alanina são, respectivamente,



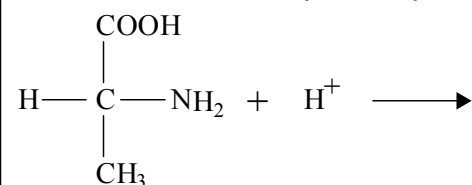
A) **ESCREVA** a fórmula estrutural da pentaglicina.

B) Os aminoácidos são anfólitos, eletrólitos que podem ser doadores ou receptores de prótons. **COMPLETE** as equações das reações em que a D-alanina, nas formas abaixo, se comporta como doador e como receptor de prótons.

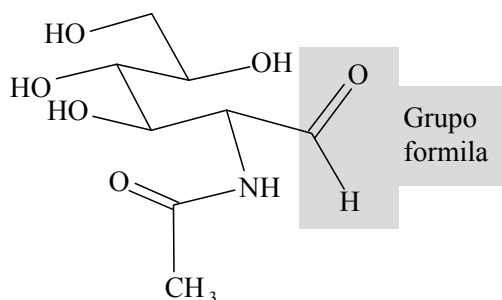
D-alanina como doador de prótons



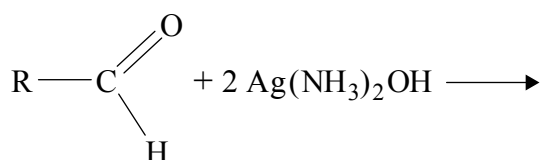
D-alanina como receptor de prótons



2. Um dos açúcares presentes nas glicanas é a N-acetil-glicosamina, que, em sua forma aberta (representada abaixo), possui o grupo formila, característico da função aldeído. Os aldeídos reagem com o reagente de Tollens, produzindo o espelho de prata.



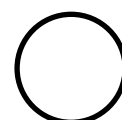
- A) **COMPLETE** a reação do aldeído genérico abaixo com o reagente de Tollens, na qual se produz o espelho de prata.



- B) Assinalando com um X a opção apropriada, **INDIQUE** se a N-acetilglicosamina é ou não solúvel em água. **JUSTIFIQUE** sua indicação, em termos dos grupos funcionais presentes em sua molécula:

☐ é solúvel em água ☐ não é solúvel em água.

Justificativa:



EM BRANCO

EM BRANCO

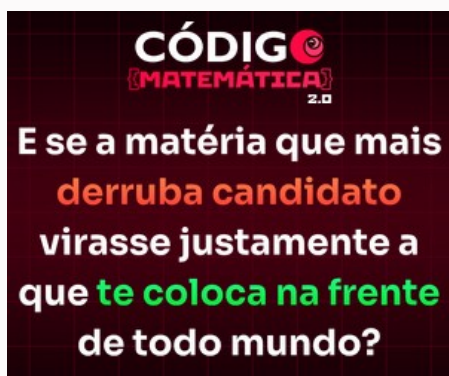


Questões desta prova podem ser reproduzidas para uso pedagógico, sem fins lucrativos, desde que seja mencionada a fonte: **Vestibular 2013 UFMG**. Reproduções de outra natureza devem ser autorizadas pela Copeve/UFMG.

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

