

BIOLOGIA / QUÍMICA

2ª Etapa

SÓ ABRA QUANDO AUTORIZADO.

Leia atentamente as instruções que se seguem.

- 1 - Este Caderno de Prova contém **seis** questões, constituídas de itens e subitens, abrangendo um total de **treze** páginas, numeradas de 3 a 15.
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 **100** pontos, assim distribuídos:
 - Questão 01: **18** pontos.
 - Questão 02: **12** pontos.
 - Questões 03 e 04: **20** pontos cada uma.
 - Questões 05 e 06: **15** pontos cada uma.
- 3 - **NÃO escreva seu nome nem assine nas folhas deste Caderno de Prova.**
- 4 - A página 3 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**.

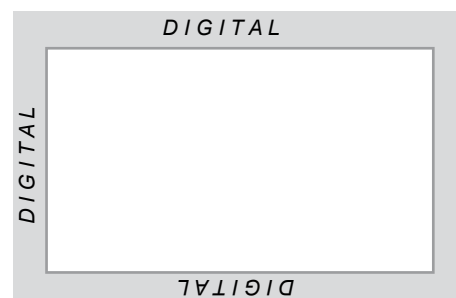
ATENÇÃO: Os Aplicadores **NÃO** estão autorizados a dar quaisquer explicações **sobre questões** das provas. **NÃO INSISTA** em pedir-lhes ajuda.

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

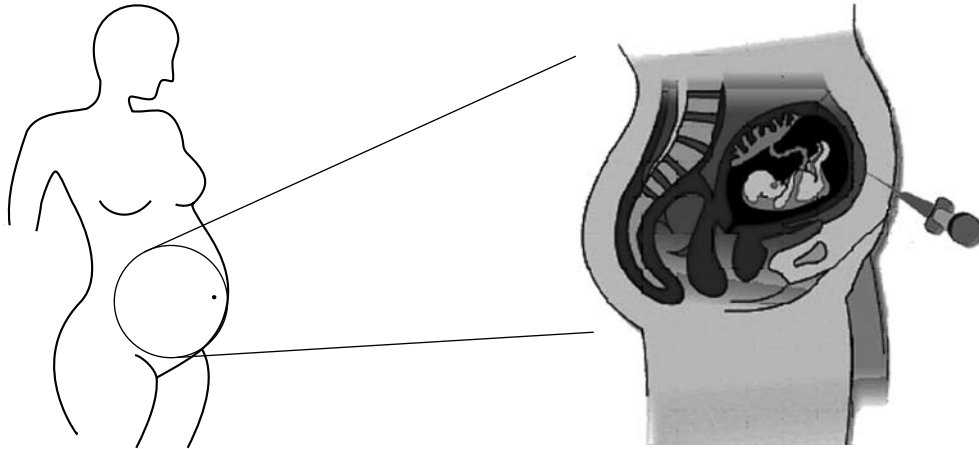
	1 (IA)												18 (0)					
1º	1 H 1,0	2 He (IIA) 4,0											17 F (VIIA) 19,0	18 Ar 39,9				
2º	3 Li 6,9	4 Be 9,0											9 F 19,0	10 Ne 20,2				
3º	11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3 (III B)	4 (IV B)	5 (V B)	6 (VI B)	7 (VII B)	8 (VIII B)	9 (VIII B)	10 (IB)	11 (IB)	12 (IIB)	13 (IIIA)	14 (IVA)	15 (VA)	16 (VIA)	17 (VIIA)	
4º	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
5º	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
6º	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)
7º	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)				

*

**

QUESTÃO 01

Analise esta figura, em que está representado um procedimento de coleta de células presentes no líquido amniótico:



O procedimento ilustrado permite detectar alterações cromossômicas, que resultam em algumas síndromes – entre outras, a síndrome de Down.

1. **EXPLIQUE** como esse procedimento permite diagnosticar a síndrome de Down.

2. Analise esta tabela:

Incidência de síndrome de Down em fetos e nativos em relação à idade materna

Idade materna (anos)	Na 16ª semana de gestação	Ao nascimento
15-19	----	1/1250
20-24	----	1/1400
33	1/420	1/625
37	1/150	1/225
39	1/90	1/140
42	1/40	1/65
45 ou mais	1/20	1/25

Fonte: THOMPSON & THOMPSON. *Genética médica*. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier. (Adaptado)

Com base nos dados dessa tabela, **JUSTIFIQUE** a diferença de incidência da síndrome de Down observada, com relação às mesmas idades maternas, **na 16ª semana de gestação e ao nascimento**.

3. Sabe-se que **mais da metade das mães** de todas as crianças portadoras da síndrome de Down se enquadram na **faixa etária de 15-35 anos**.

EXPLIQUE essa incidência.

4. Uma mulher, de 33 anos de idade, consulta um geneticista. Ela já tem dois filhos – o primeiro é normal e o segundo é portador da síndrome de Down – e está pretendendo ter um terceiro. A propósito, ela relata que, na opinião do seu marido, como o primeiro filho é normal e o segundo tem a síndrome, o terceiro será, certamente, normal.

Do ponto de vista biológico, a opinião do marido dessa mulher tem fundamento?

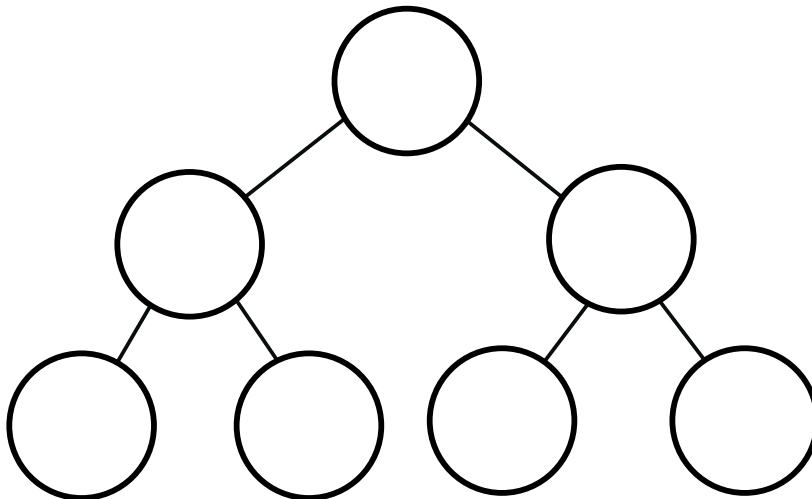
Sim.

Não.

JUSTIFIQUE sua resposta.

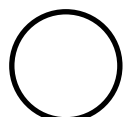
5. Sabe-se que o par de cromossomas 21 está envolvido no desenvolvimento da síndrome de Down.

COMPLETE o esquema que se segue, **representando apenas o par de cromossomas 21**, e **INDIQUE**, com uma seta, o gameta portador da alteração cromossômica que origina indivíduos portadores da síndrome de Down.



Legenda:

↑ Cromossoma 21



QUESTÃO 02

Leia este texto:

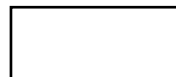
Relatos históricos sobre as condições que favoreceram a ocorrência dos grandes surtos epidêmicos que ceifaram milhares de vidas — entre outros, os de peste bubônica e de tuberculose — dão conta de que, em cada caso, o surgimento e a redução de doenças como essas estão intimamente ligados às mudanças das condições ambientais.

A peste bubônica, por exemplo, causada pela bactéria *Pasteurella pestis*, é, originalmente, uma moléstia de ratos e, só secundariamente, estende-se ao homem. A domiciliação do rato decorreu do fato de o ser humano se tornar sedentário e passar a armazenar alimentos, sem qualquer preocupação concernente a saneamento básico de sua habitação ou do local em que se fixava. Além disso, na Europa, por exemplo, nos séculos XVII e XVIII, nos aglomerados urbanos, as casas não possuíam privadas e as excretas eram lançadas pelas janelas das casas, à noite. Tais condições propiciavam a presença dos ratos nos grandes centros comerciais e, conseqüentemente, a ocorrência da peste. No entanto, à medida que as casas de madeira foram sendo substituídas por casas de alvenaria, com porões cimentados, e as cidades passaram a ser dotadas de grandes galerias de esgoto, bem como de serviços de saneamento básico — sobretudo, remoção de lixo —, os ratos foram sendo afastados da convivência humana e a incidência de doenças por eles causadas foi, progressivamente, desaparecendo.

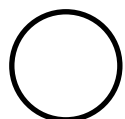
Segundo Samuel Pessoa (1978), os conhecimentos científicos sobre a etiologia da peste e sua forma de transmissão, que datam do final do século XIX, sem dúvida, deram sentido às obras de engenharia destinadas ao afastamento dos ratos do hábitat humano.

1. Segundo Macchiavello (1949), a vacina de Hafkine, que imuniza contra a peste bubônica, deve ter tido pouco impacto no controle dos surtos dessa doença.

Com base nas informações do texto e nas conclusões de Macchiavello, **ARGUMENTE a favor** da contribuição, em circunstâncias como as descritas, das **intervenções médicas na Saúde Pública**.



2. Com base no mesmo raciocínio utilizado para explicar a ocorrência e o desaparecimento da peste bubônica, **REDIJA** um texto, **destacando** tanto os fatores que **favorecem** quanto os que **desfavorecem** o surgimento e a incidência da tuberculose, bem como **apresentando** argumentos que **justifiquem** esses fatores.



QUESTÃO 03

1. O efeito estufa favoreceu o desenvolvimento da vida na Terra.

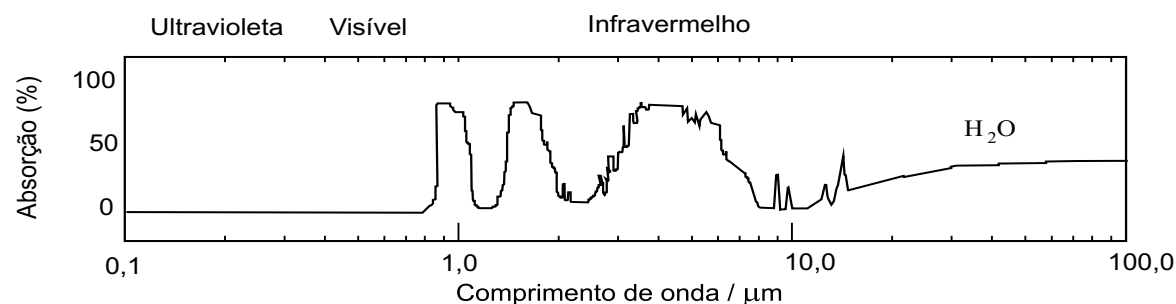
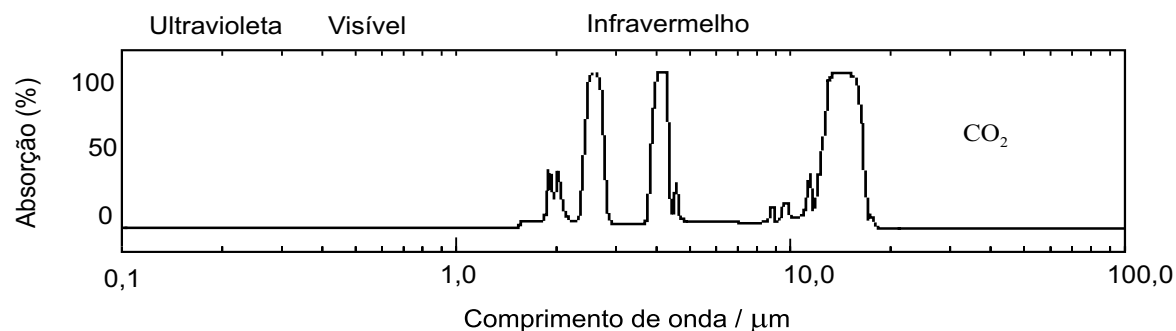
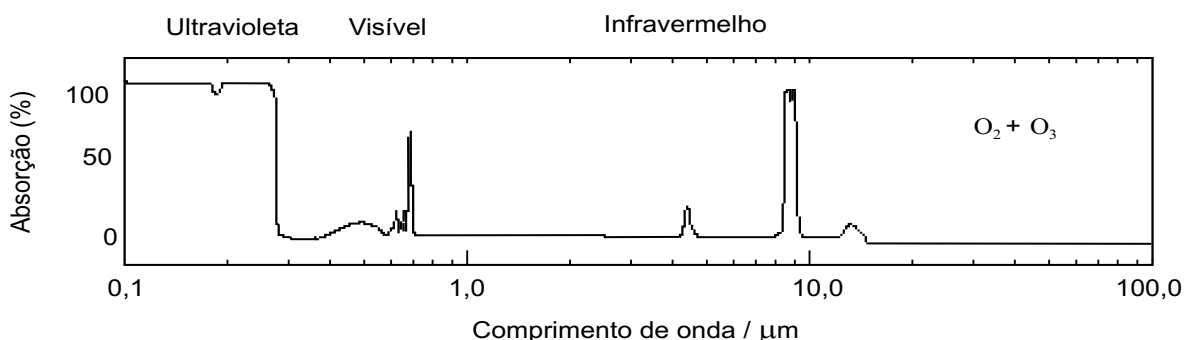
JUSTIFIQUE essa afirmativa.

2. **JUSTIFIQUE** a necessidade de se controlar a intensificação do efeito estufa.

A interação entre a radiação que se verifica na região do infravermelho e as moléculas de gases existentes na atmosfera da Terra é responsável pelo efeito estufa.

A região do infravermelho corresponde à radiação eletromagnética de comprimento de onda entre **1 μm e 100 μm** .

Analise estes **três** gráficos, em que se registra, simplificada, a absorção de radiação eletromagnética em função do comprimento de onda da radiação de alguns dos gases presentes na atmosfera terrestre:



3. Considerando apenas as informações apresentadas nesta questão, **INDIQUE** qual desses gases possui **maior** potencial para contribuir para a intensificação do efeito estufa.

JUSTIFIQUE sua resposta.

Indicação: _____

Justificativa: _____

4. Analise esta afirmativa:

Atualmente, a diminuição da camada de ozônio estratosférico é a **maior** responsável pela intensificação do efeito estufa.

Assinalando com um **X** a quadrícula correspondente, **INDIQUE** se essa afirmativa é **correta** ou **incorreta**.

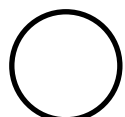
Correta.

Incorreta.

Considerando as informações disponibilizadas nos gráficos apresentados, **JUSTIFIQUE** sua resposta.

5. O reflorestamento pode contribuir **mais** para a diminuição da concentração do CO₂ atmosférico que uma cultura de plantas anuais.

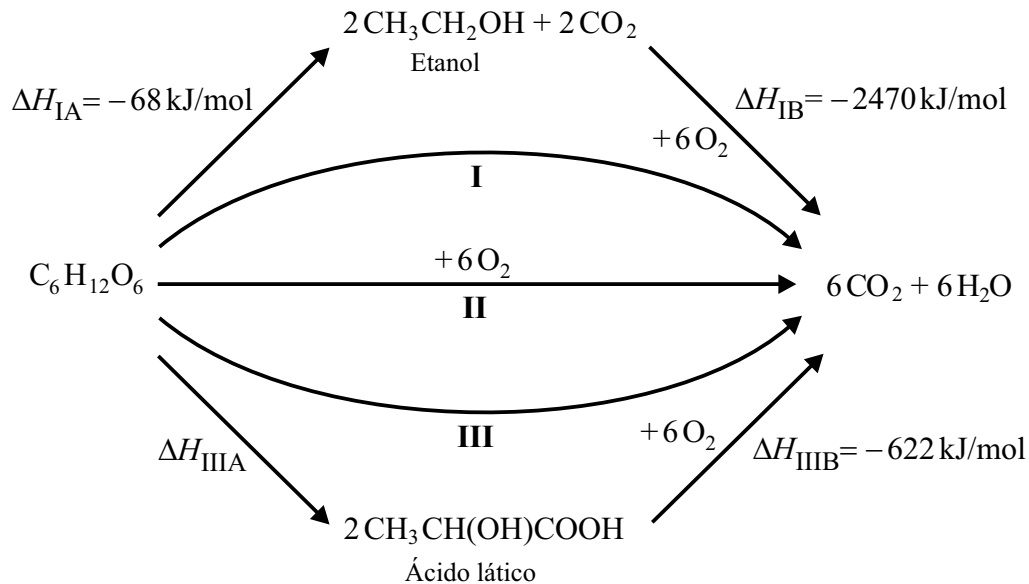
EXPLIQUE essa afirmativa.



QUESTÃO 04

Os carboidratos são utilizados, pelos seres vivos, como fonte de energia e, atualmente, também, como matéria-prima na obtenção de biocombustíveis.

Neste esquema, estão mostrados três caminhos de reação – **I**, **II** e **III** – para a combustão completa da glicose, um carboidrato:



Caminho I - Formação de etanol, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, (IA), e, em seguida, combustão desse álcool, que forma CO_2 e H_2O (IB).

Caminho II - Combustão direta e completa da glicose, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, que, também, forma CO_2 e H_2O (II).

Caminho III - Oxidação da glicose, com conseqüente formação de ácido láctico, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$, e, em seguida, combustão desse ácido, que, também, forma CO_2 e H_2O .

1. Considerando os dados de variação de entalpia apresentados nesse esquema, **CALCULE** o ΔH_{IIIA} da oxidação da glicose em ácido láctico.

2. Assinalando com um **X** a quadrícula correspondente, **INDIQUE** se os **três** caminhos que, partindo da glicose, levam à formação de CO_2 e de H_2O apresentam variações de entalpia **diferentes** ou **iguais**.

JUSTIFIQUE sua resposta.

Os três caminhos apresentam variações de entalpia diferentes. iguais.

Justificativa: _____

3. Tanto no caminho **I** – formação do etanol – quanto no caminho **III** – formação do ácido láctico –, a reação **inicial** ocorre na ausência de oxigênio.

Assinalando com um **X** a quadrícula correspondente, **INDIQUE** qual desses dois caminhos – **I** ou **III** – é **mais** vantajoso, **do ponto de vista termodinâmico**, para a obtenção de energia por um ser vivo.

JUSTIFIQUE sua resposta.

Do ponto de vista termodinâmico, o caminho mais vantajoso para o ser vivo é

o **I** (etanol). o **III** (ácido láctico).

Justificativa: _____

4. Considerando o organismo humano, **DESCREVA** a situação em que ocorre a etapa **IIIA**, **indicando** a consequência desse processo.

5. **EXPLIQUE**, **do ponto de vista evolutivo**, a realização do processo **II** pela maioria dos seres vivos.

6. **CITE** um exemplo da utilização do processo **I** ou do processo **III**

• na agricultura: _____

• na medicina: _____

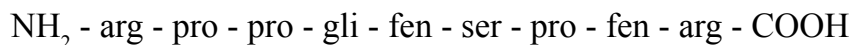
• na indústria: _____



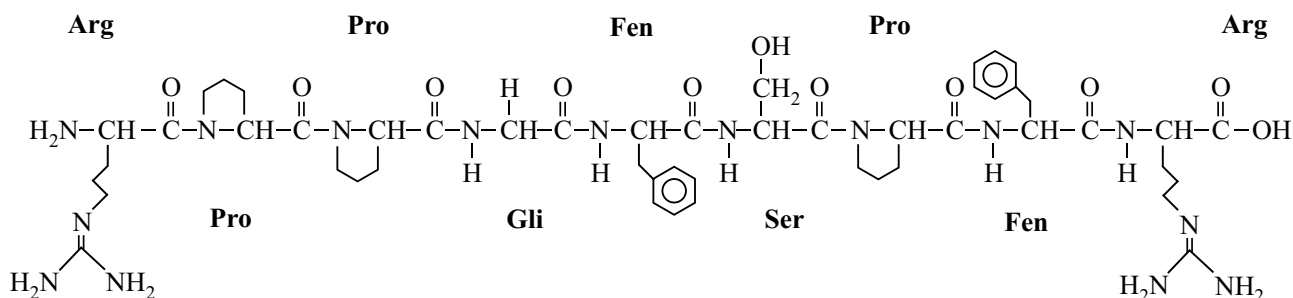
QUESTÃO 05

A bradicinina, descoberta por pesquisadores brasileiros em 1948, é um hormônio peptídico vasodilatador isolado do veneno da jararaca.

A estrutura desse hormônio é constituída por esta seqüência de resíduos de aminoácidos, unidos por ligações peptídicas:



Nesta figura, está representada a estrutura da bradicinina, em que se destacam os símbolos de cada um desses aminoácidos, segundo o código de três letras:



1. Analise as cadeias laterais dos aminoácidos **prolina (pro)**, **fenilalanina (fen)** e **arginina (arg)**, marcadas nessa estrutura.

Considerando **apenas** essas cadeias laterais, **INDIQUE** qual(is) é(são) apolar(es) e qual(is) é (são) polar(es).

Apolar(es):
Polar(es):

2. Considerando **somente** a cadeia lateral da **serina (ser)**, **INDIQUE**, assinalando com um **X** a quadrícula correspondente, se essa cadeia pode realizar ligações de hidrogênio **apenas** com grupos **doadores de hidrogênio**, ou **apenas** com grupos **aceptores de hidrogênio**, ou com **ambos** os grupos.

A cadeia lateral da serina interage

- apenas com grupos doadores de hidrogênio.
- apenas com grupos aceptores de hidrogênio.
- tanto com grupos doadores quanto com grupos aceptores de hidrogênio.

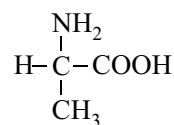
3. Com base na indicação feita no item 2, desta questão, **DESENHE** a cadeia lateral da **serina** e sua interação com a água, **evidenciando** a formação de ligação(ções) de hidrogênio.

(Utilize as fórmulas estruturais.)

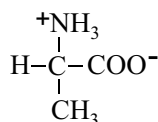
Desenho

QUESTÃO 06

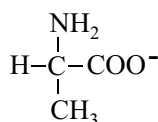
Esta estrutura representa o aminoácido alanina em sua forma neutra não-carregada:



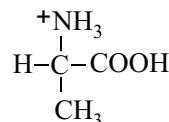
Em meio aquoso, uma molécula de alanina assume uma destas três formas:



I

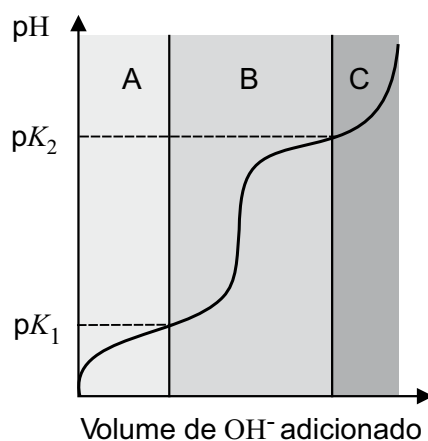


II



III

Neste gráfico, em que estão identificadas três regiões – **A**, **B** e **C** –, a curva registra a variação do pH de uma solução aquosa de alanina em função do volume de base adicionado:



1. **IDENTIFIQUE** a forma – **I**, **II** ou **III** – que predomina em **cada uma** das regiões – **A**, **B** e **C**.

Região A	Região B	Região C
Forma predominante:	Forma predominante:	Forma predominante:
_____	_____	_____

2. **ESCREVA** a equação química que representa o equilíbrio químico correspondente ao ponto pK_1 e ao ponto pK_2 .

Equação correspondente ao ponto pK_1

Equação correspondente ao ponto pK_2

3. No quadro que se segue, **ORDENE**, do **mais ácido** para o **mais básico**, os quatro grupos

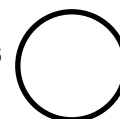


encontrados nas estruturas da **alanina** apresentadas.

Mais ácido → Mais básico			

4. Nas regiões do gráfico correspondentes a pK_1 e a pK_2 , observa-se que a variação do pH em relação à quantidade de hidróxido adicionada é **muito pequena**.

EXPLIQUE por que isso ocorre.





Questões desta prova podem ser reproduzidas para uso pedagógico, sem fins lucrativos, desde que seja mencionada a fonte: **Vestibular 2009 UFMG**. Reproduções de outra natureza devem ser autorizadas pela Copeve/UFMG.