

BIOLOGIA/ QUÍMICA

Vestibular
UFMG 2010
no ritmo
das suas
ideias

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:
 - Questões 01 e 05: **12** pontos cada uma.
 - Questão 02: **15** pontos.
 - Questão 03: **22** pontos.
 - Questão 04: **21** pontos.
 - Questão 06: **18** pontos.
- 3 - **NÃO escreva seu nome nem assine nas folhas deste Caderno de Prova.**
- 4 - A página 15 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**.

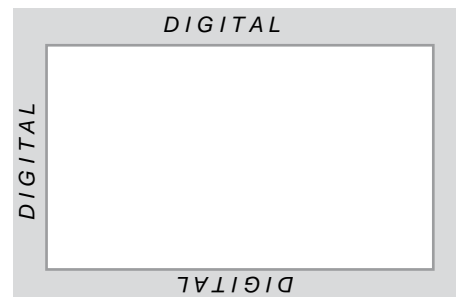
ATENÇÃO: Os Aplicadores **NÃO** estão autorizados a dar quaisquer explicações **sobre questões** de provas. **NÃO INSISTA**, pois, em pedir-lhes ajuda.

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



QUESTÃO 01

Em 2009, a população de todos os continentes viu-se alarmada com a notícia de uma pandemia de gripe pelo vírus Influenza A (H1N1), que remeteu ao ocorrido entre 1918 e 1920, quando, devido à chamada Gripe Espanhola, morreram cerca de 50 milhões de pessoas.

1. Depois de certo tempo, a frequência de uma doença pandêmica vai diminuindo, até esta se tornar uma enfermidade rara.

EXPLIQUE, do ponto de vista biológico, essa afirmativa.

Devido à seleção de cepas menos agressivas e hospedeiros mais resistentes.

2. **CITE dois** mecanismos genéticos que permitem o aparecimento de novos subtipos virais, de maior letalidade.

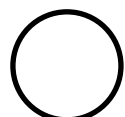
Mecanismo 1: Mutações

Mecanismo 2: Recombinações

3. **EXPLIQUE** como o vírus Influenza A, cujo material genético é RNA, é capaz de se multiplicar numa célula infectada.

O RNA viral servirá de molde para a produção de outros RNAs que possibilitarão a formação de novas

partículas virais.



O receptor de citocina, na superfície de células humanas, é codificado pelo gene CCR_5 .

O vírus HIV, que causa a AIDS, usa esse receptor para entrar nos linfócitos CD4.

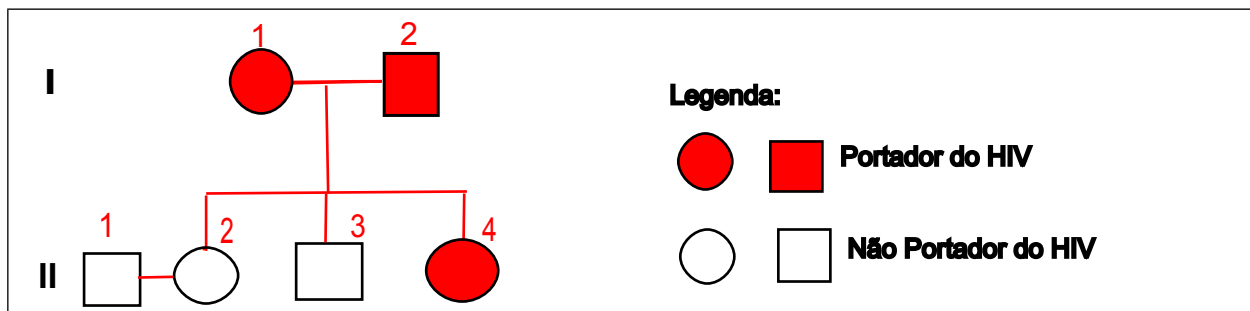
Indivíduos homozigotos para o alelo ΔCCR_5 não expressam esse receptor e, portanto, quando expostos ao vírus HIV, não desenvolvem AIDS.

1. Com base nessas informações e em outros conhecimentos sobre o assunto,

A) **CONSTRUA** um heredograma que ilustre **a transmissão do gene CCR_5** em uma família cujos membros tenham sido expostos ao vírus HIV.

Para tanto, além de usar os **símbolos convencionais** – incluindo a legenda – para esse tipo de representação, satisfaça a todas as seguintes condições:

- **Seis** indivíduos devem ser representados em **duas** gerações.
- Os indivíduos **I.1**, **I.2** e **II.4** são portadores do vírus HIV.
- Os indivíduos **II.1**, **II.2** e **II.3** não são portadores do vírus HIV.
- O indivíduo **II.1** não tem parentesco biológico com os demais indivíduos representados no heredograma.

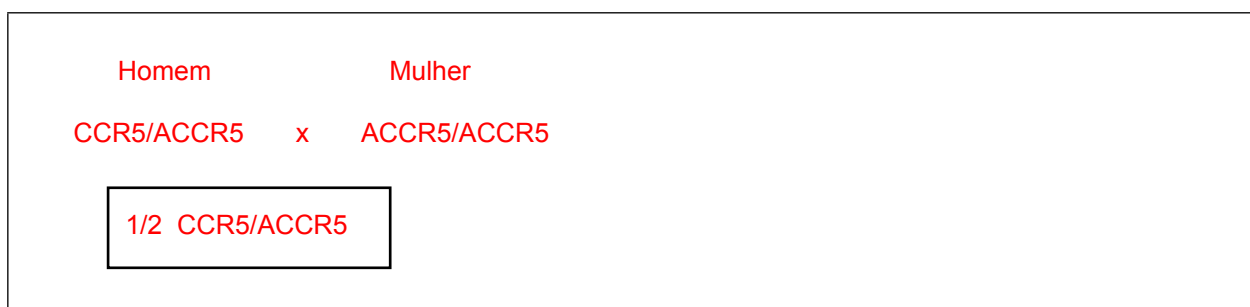


B) Técnicas de diagnóstico molecular permitem identificar os alelos CCR_5 e ΔCCR_5 . Assim, é possível genotipar indivíduos que desejam saber sua propensão a desenvolver AIDS, caso entrem em contato com o vírus.

Ao submeter-se a esse diagnóstico, um casal descobriu que o homem era heterozigoto e a mulher, homozigota para o alelo ΔCCR_5 .

Considerando essas informações, **CALCULE** a probabilidade de esse casal ter uma criança que, caso exposta ao vírus HIV, desenvolva AIDS.

(Deixe seu raciocínio explicitado).



C) **RESPONDA:**

Em uma região em que a AIDS é endêmica, a seleção é **a favor** ou **contra** o alelo ΔCCR_5 ?

A favor.

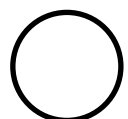
Contra.

JUSTIFIQUE sua resposta.

Não expressam receptores para o HIV e portanto quando expostos não desenvolvem a doença, aumentando a frequência desse alelo na região.

2. **EXPLIQUE** por que é frequente o desenvolvimento de doenças infecciosas em indivíduos soropositivos.

O comprometimento do sistema imunitário (imunossupressão) com redução dos linfócitos CD4 favorece a infecção por agentes oportunistas.



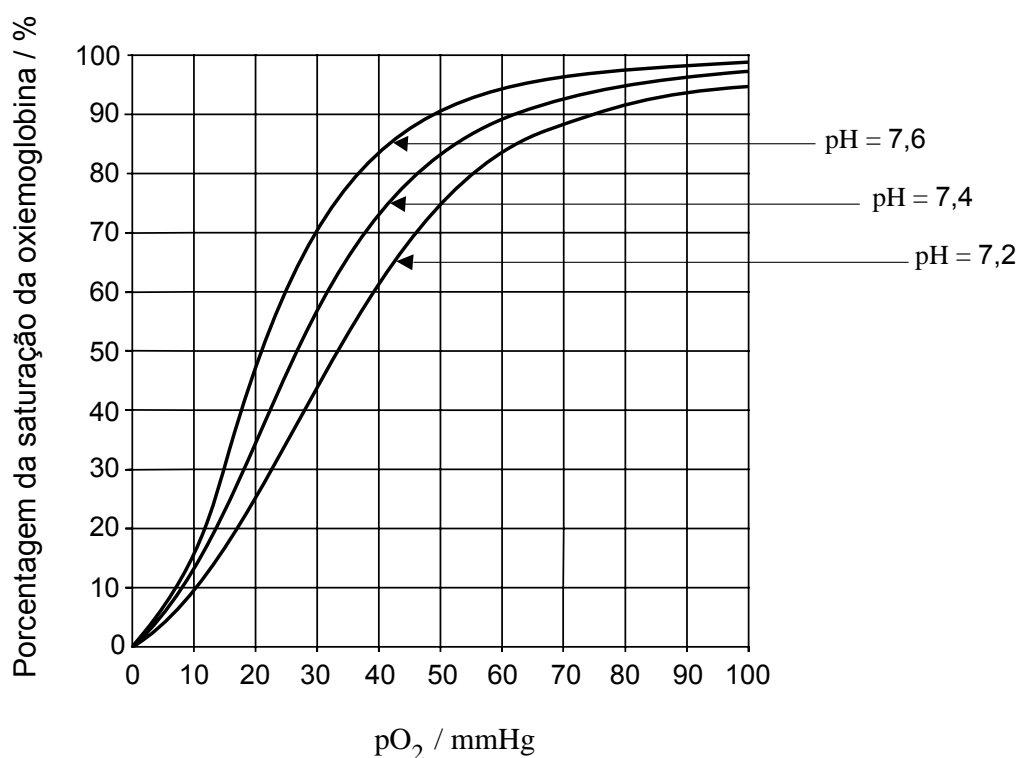
QUESTÃO 03

Recentemente, a Federação Internacional das Associações de Futebol (FIFA) vetou a realização de partidas de futebol em cidades situadas numa altitude superior a 2750 m, a não ser que os jogadores sejam submetidos, previamente, a um período de aclimatação.

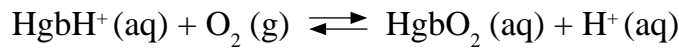
Analise este quadro, em que se apresenta a pressão parcial alveolar do gás oxigênio, pO_2 , dos seres humanos em diferentes altitudes e pressões barométricas:

Altitude / m	Pressão barométrica / mmHg	pO_2 alveolar / mmHg
0	760	105
1 976	600	78
3 040	523	62
4 286	450	51

Analise, agora, este gráfico, em que estão representadas três curvas de saturação da oxiemoglobina no sangue humano em função da pO_2 e do pH:



1. O equilíbrio de oxigenação e desoxigenação da hemoglobina, Hgb, pode ser representado, simplifiadamente, pela equação



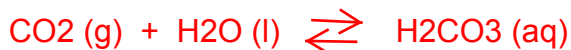
Considerando esse equilíbrio e as informações contidas no gráfico da página anterior, **EXPLIQUE** as diferenças observadas nas curvas de saturação da hemoglobina em diferentes valores de pH.

Resposta: Quando o pH aumenta, a concentração de H⁺ diminui, deslocando o equilíbrio para a direita, aumentando a formação de HgbO₂. Quando o pH diminui, a concentração de H⁺ aumenta, deslocando o equilíbrio para a esquerda, diminuindo a formação de HgbO₂.

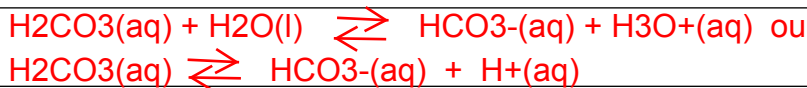
2. Um dos tampões que controlam o pH sanguíneo de um indivíduo é formado pelo sistema H₂CO₃/HCO₃⁻.

REPRESENTE as equações químicas completas e balanceadas

A) da reação do CO₂ com a água, evidenciando a formação de H₂CO₃.



B) da posterior formação da espécie bicarbonato, HCO₃⁻.



3. Um dos efeitos da altitude elevada sobre os seres humanos consiste em um decréscimo da pressão parcial de CO₂ no sangue.

Assinalando com um **X** a quadrícula correspondente, **INDIQUE** se o pH sanguíneo de um indivíduo **diminui**, **não se altera** ou **aumenta** em decorrência do aumento da altitude.

Com base nos equilíbrios discutidos no **item 2**, desta questão, **JUSTIFIQUE** sua resposta.

Em decorrência do aumento da altitude, o pH

diminui.

não se altera.

aumenta.

Justificativa: _____

4. Sabe-se que a cidade de Potosi se localiza numa altitude de 4 286 m.

CALCULE a variação percentual relativa, nessa cidade, da saturação da oxiemoglobina entre o pH 7,6 e o pH 7,2.

(Deixe seus cálculos indicados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

$$4286\text{mmHg} \cdot pO_2 = 51\text{mmHg} \approx 50\text{mmHg}$$

Nessas condições, em pH = 7,6 \rightarrow 90% de saturação e em pH = 7,2 \rightarrow 75% de saturação (gráfico).

$$\text{Variação percentual} = 90 - 75 = 15\%$$

$$\text{Variação percentual relativa: em relação ao pH 7,6} \rightarrow p/p = 15/90 = 1/6$$

$$\text{em relação ao pH 7,2} \rightarrow p/p = 15/75 = 1/5$$

5. A) **CITE dois** sintomas que jogadores de futebol, sem prévia aclimatação, podem apresentar em jogos realizados em locais situados em altitude elevada.

JUSTIFIQUE sua resposta.

Sintoma 1: Fadiga

Justificativa: A menor saturação de oxigênio compromete a atividade aeróbia diminuindo a produção de energia e aumentando a produção de ácido láctico.

Sintoma 2: Dispneia ou aumento da frequência respiratória

Justificativa: A baixa pressão parcial de O₂ em grandes altitudes causa aumento da frequência respiratória para otimizar a captação desse gás.

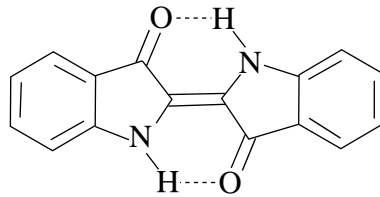
- B) No nível do mar, ocorre situação diversa: se não estiverem usando equipamento apropriado, os mergulhadores devem respirar vigorosamente, por algum tempo, antes de submergir.

EXPLIQUE, do ponto de vista biológico, o objetivo desse procedimento.

Aumento das reservas de oxigênio pela maior saturação da hemoglobina e diminuição do metabolismo pela alcalose sanguínea, permitindo maior tempo de submersão.

QUESTÃO 04

Empregado na indústria têxtil para tingir algodão, o índigo, um corante azul, é usado desde a Antiguidade, quando era obtido de plantas como o anil, e apresenta esta estrutura:



1. Quando se utiliza o índigo, o tingimento do algodão, cujas fibras são constituídas de celulose, não é direto, mas feito, simplificadamente, em três etapas:
 - **Etapa I** - Conversão do índigo na forma *leuco*, em que os oxigênios dos grupos carbonila são transformados em hidroxilas.
 - **Etapa II** - Tingimento do algodão com o corante na forma *leuco*.
 - **Etapa III** - Reconversão da forma *leuco* impregnada na celulose do tecido à forma *cobrida*, pela transformação das hidroxilas em grupos carbonila.

INDIQUE o tipo de semirreação – **oxidação** ou **redução** – que a molécula de índigo sofre na **Etapa I**.

Redução

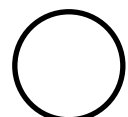
2. Considerando as estruturas químicas do índigo e de sua forma *leuco*, bem como a estrutura da celulose, **JUSTIFIQUE** a necessidade de se realizarem as transformações indicadas no **item 1**, desta questão, com o objetivo de solubilizar o corante na água e fixá-lo às fibras de celulose.

A transformação das carbonilas em hidroxilas favorece a formação de l

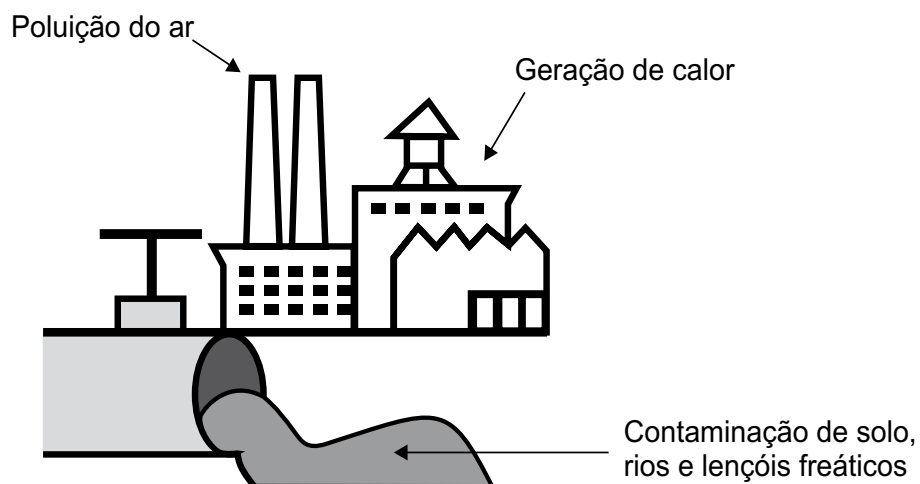
3. A dispersão do índigo sólido em água produz uma mistura azul. Por sua vez, a solução aquosa da forma *leuco* é amarelada. Frequentemente, no entanto, nas cubas de tingimento, essa solução apresenta-se esverdeada, como resultado da conversão parcial da forma *leuco* na molécula original do índigo.

Considerando essas informações, **IDENTIFIQUE** o reagente que, neste caso, **possivelmente**, está envolvido na reconversão da forma *leuco* em índigo.

Oxigênio



4. Analise esta figura, em que está representada uma indústria têxtil:



Com base nas informações contidas nessa figura e em outros conhecimentos sobre o assunto,

A) CITE **uma** medida que as indústrias têxteis podem adotar para minimizar a poluição do ar.

Instalação de filtros.

B) **EXPLIQUE** o benefício dessa prática para a saúde humana.

Redução de problemas respiratórios devido à menor inalação de poluentes.

5. Duas indústrias – X e Y – utilizam o mesmo corante em sua produção têxtil. Cada uma delas, porém, adota uma medida diferente para o tratamento dos efluentes contaminados com o corante, antes de lançá-los ao ambiente.

Analise, nestes dois gráficos, os dados referentes ao tratamento de efluentes praticado por essas duas indústrias:

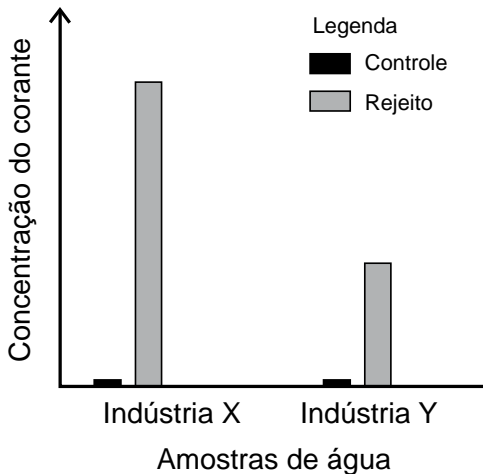


Gráfico I - Concentração de corante em água de abastecimento (controle) e efluente de duas indústrias têxteis após tratamento (rejeito).

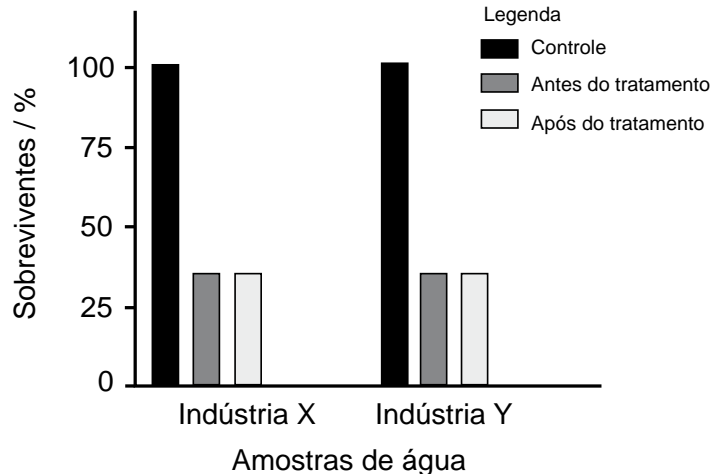


Gráfico II - Avaliação da toxicidade em águas das duas indústrias por meio do cultivo do protozoário *Tetrahymena*.

Com base nas informações contidas nesses gráficos e em outros conhecimentos sobre o assunto,

A) **INDIQUE** a indústria têxtil –X ou Y – que adotou a medida **mais** apropriada ao tratamento de efluentes em relação à produção primária no ambiente aquático.

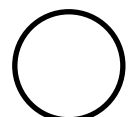
JUSTIFIQUE sua resposta.

Indústria: Y

Justificativa: Menor concentração de corante permite maior entrada de luz comprometendo menos a taxa fotossintética.

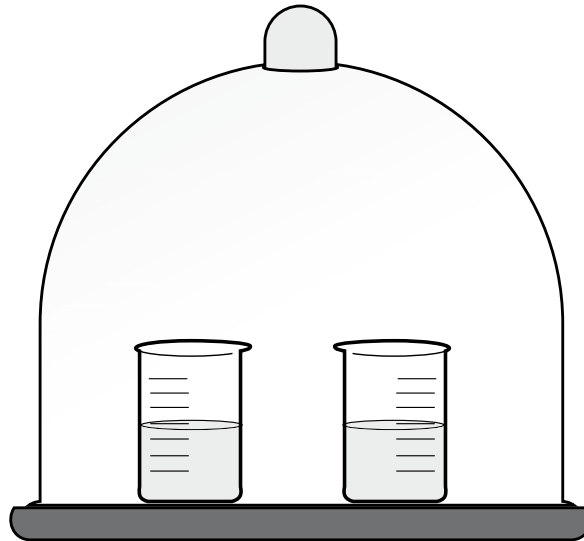
B) **EXPLIQUE** a eficácia das medidas adotadas pelas **duas** indústrias quanto à qualidade da água que elas liberam.

Em relação à toxicidade as medidas não são eficazes para ambas, pois a porcentagem de sobrevivência do protozoário é a mesma antes e depois.



QUESTÃO 05

Na realização de um experimento, dois frascos foram colocados no interior de uma campânula hermeticamente fechada, como mostrado nesta figura:



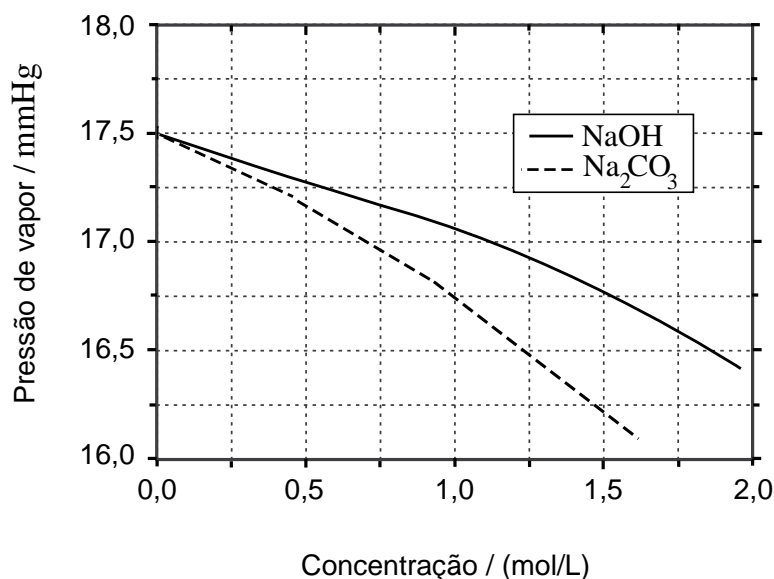
Durante todo o experimento, a temperatura, no interior da campânula, foi mantida constante.

Um dos frascos continha uma solução de NaOH (aq) e o outro, uma solução de Na_2CO_3 (aq). Ambas as soluções apresentavam a mesma concentração inicial de $1,25 \text{ mol/L}$.

Começado o experimento, observaram-se alterações no volume dos frascos, que cessaram após alguns dias.

Após cessarem essas alterações, uma análise da solução de NaOH indicou que sua concentração havia aumentado para $1,50 \text{ mol/L}$.

Analise este gráfico, em que está representada a variação da pressão do vapor em função da concentração das duas soluções usadas:



A partir da análise desse gráfico e das mudanças observadas nesse sistema,

A) **INDIQUE** a concentração da solução de Na_2CO_3 que se encontra em equilíbrio com a solução de NaOH .

JUSTIFIQUE sua resposta.

Indicação: 1,0 mol

Justificativa: _____

As soluções estarão em equilíbrio quando apresentarem a mesma pressão.

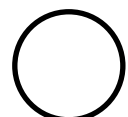
B) **INDIQUE** a solução – $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ ou $\text{NaOH}(\text{aq})$ – que apresenta maior variação da pressão de vapor em decorrência da variação de concentração observada.

JUSTIFIQUE sua resposta em termos dos fatores que afetam as propriedades coligativas de soluções.

Indicação: Na₂CO₃

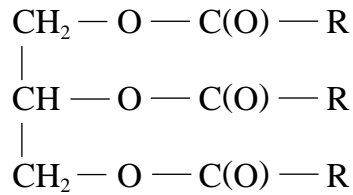
Justificativa: _____

Como as soluções estão à mesma temperatura, o efeito coligativo é

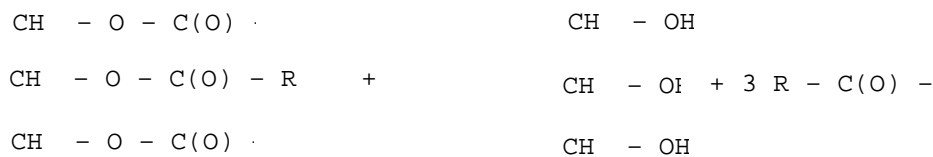


QUESTÃO 06

Considere um triglicerídeo representado por esta fórmula geral:



1. **ESCREVA** a equação completa e balanceada da reação de saponificação desse triglicerídeo, em que se utiliza **KOH** como reagente.



2. Para a saponificação completa de uma amostra de 8,06 g desse triglicerídeo, consumiram-se 60,0 mL de uma solução 0,500 mol/L de **KOH**.

CALCULE a quantidade, em mol, e a massa molar do triglicerídeo presente nessa amostra.

(Deixe seus cálculos indicados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

Quantidade: $0,500 \text{ mol KOH} \times 0,100 \text{ L de solução} = \dots$	Massa molar: $\dots \text{ mol triglicerídeo}$
--	---

3. Considere que todas as cadeias carbônicas desse triglicerídeo são saturadas e possuem o mesmo número de átomos de carbonos.

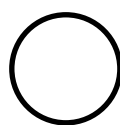
CALCULE o número de átomos de carbono presente nas cadeias de ácidos graxos desse triglicerídeo.

(Deixe seus cálculos indicados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

$\text{R} = \text{C}_n \text{H}_{2n+1}$	$\text{R} = \text{C}_n \text{H}_{2n+1}$, já que uma das ligações é feita com a carb
---	--

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

	Número atômico — 1																18 (0)	
	Massa atômica — 1,0																	
	1 (IA)	2 (IIA)	(VIII B)										17 (VIIA)	18 (0)				
1°	1 H 1,0	2 He 4,0											9 F 19,0	10 Ne 20,2				
2°	3 Li 6,9	4 Be 9,0											8 O 16,0	16 S 32,1				
3°	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)	
4°	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
5°	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
6°	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)
7°	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)				



Vestibular UFMG 2010 no ritmo das suas ideias

Questões desta prova podem ser reproduzidas para uso pedagógico, sem fins lucrativos, desde que seja mencionada a fonte: **Vestibular 2010 UFMG**.
Reproduções de outra natureza devem ser previamente autorizadas pela Copeve/UFMG.