

LEIA COM ATENÇÃO

INSTRUÇÕES GERAIS

- Mantenha sua cédula de identidade sobre a carteira.
- Atenda às determinações do fiscal de sala.
- Escreva seu nome completo na capa deste caderno de prova e confira seus dados nas folhas de respostas (gabaritos).
- Antes de iniciar a prova, verifique se este caderno contém **dez questões dissertativas** (cinco de Biologia e cinco de Química) e a **proposta de redação**.
- A prova deverá ser feita **somente** com caneta esferográfica de tinta azul ou preta.
- Escreva com **letra legível**, tanto as respostas das questões quanto a redação. Se errar, risque a palavra e escreva novamente. Exemplo: **eaza** – casa.
- A resposta de cada questão deverá ser escrita exclusivamente no quadro a ela destinado. O que estiver fora desse quadro **NÃO** será considerado na correção.
- Utilize, para rascunhos, qualquer espaço disponível neste caderno de questões. O que estiver escrito nesses espaços **NÃO** será considerado na correção.
- A duração total da prova será de quatro horas. O candidato deverá controlar o tempo disponível para resolução da prova.
- Após o término da prova, devolva ao fiscal de sala todo o material que você recebeu, devidamente identificado nos locais adequados.
- Não será permitido sair da sala antes de decorridas três horas e meia do início da prova, salvo em caso de extrema necessidade.
- Ao final da prova, os três últimos candidatos deverão permanecer na sala, para assegurar a confiabilidade do processo seletivo.

BOA PROVA!

Nome completo: _____

Assinatura: _____

BIOLOGIA

Q. 01

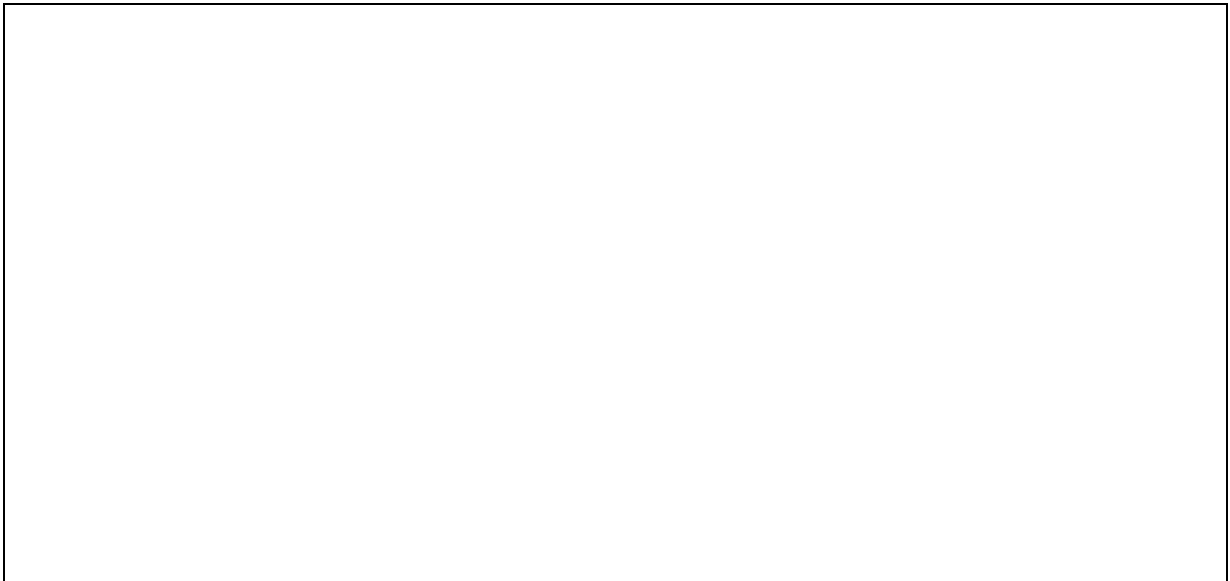
A Teoria Endossimbiótica, ou Endossimbiose Sequencial, foi proposta em 1981, pela pesquisadora estadunidense Lynn Margulis, e admite que os cloroplastos e as mitocôndrias das células eucarióticas teriam surgido há cerca de 2,5 bilhões de anos, quando os cloroplastos e as mitocôndrias, que eram organismos procariontes de vida livre, teriam sido fagocitados por células procariotas maiores, com as quais passaram a viver em simbiose. De acordo com a teoria, os cloroplastos e as mitocôndrias deveriam ter beneficiado a célula hospedeira com a fotossíntese e com a respiração aeróbica, que liberaria mais energia do que a fermentação, enquanto as células hospedeiras providenciariam proteção e nutrientes.

Apresente pelo menos quatro evidências que poderiam comprovar a Teoria Endossimbiótica.

Q.02

Os ciclos biogeoquímicos são processos naturais que garantem a ciclagem de elementos químicos, permitindo que eles interajam com o meio ambiente e com os seres vivos. Os ciclos biogeoquímicos estão organizados em dois principais grupos, os gasosos, que são aqueles que têm a atmosfera como reservatório principal, e os sedimentares, cujo principal reservatório é a crosta terrestre. O ciclo da água, ou ciclo hidrológico, é um dos principais ciclos biogeoquímicos, considerando que essa substância é encontrada em todos os seres vivos, fazendo parte de seu metabolismo, o que torna a sua ciclagem no meio algo muito importante.

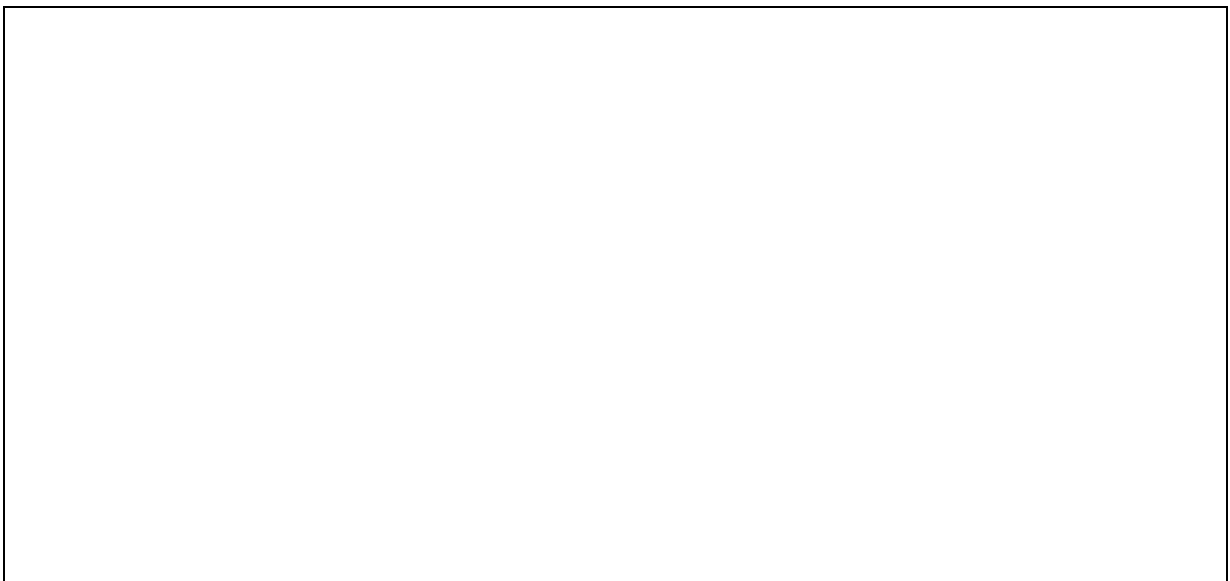
Assumindo que o ciclo biogeoquímico da água pode ser dividido em ciclo curto e ciclo longo, descreva o ciclo biogeoquímico da água.



Q.03

Apesar de não apresentarem sistema nervoso, os vegetais são capazes de controlar seu desenvolvimento e seu crescimento de acordo com as condições ambientais e de reagir a estímulos externos (ex.: luz, gravidade e contato). Essas atividades são comandadas pelos hormônios vegetais, ou fitormônios, moléculas orgânicas pequenas e de fácil penetração na célula.

Cite cada uma das classes de hormônios e suas respectivas ações nos vegetais.



Q.04

O tecido epitelial dos mamíferos caracteriza-se por apresentar células unidas e com pouca matriz extracelular entre elas. Nesse tecido, são encontradas células responsáveis pelo revestimento de superfícies e pela secreção de substâncias. O tecido epitelial de revestimento pode ser classificado de acordo com a quantidade de camadas de células e com o formato celular, e o tecido epitelial glandular é responsável pela secreção de substâncias pelo organismo.

Sobre o tecido epitelial,

- a) descreva cada um dos tipos de tecido epitelial de revestimento.
- b) descreva cada um dos tipos de glândula epitelial e cite um exemplo de cada.

Q. 05

A cada dia, há mais de 1 milhão de novos casos de infecções sexualmente transmissíveis (ISTs) curáveis entre pessoas de 15 a 49 anos, conforme dados divulgados nesta quinta-feira (6) pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Isso equivale a mais de 376 milhões de novos casos anuais de quatro infecções – clamídia, gonorreia, tricomoníase e sífilis.

Disponível em:
https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5958:a-cada-dia-ha-1-milhao-de-novos-casos-de-infeccoes-sexualmente-transmissiveis-curaveis&Itemid=812. Acesso em jun. 2019.

- a) A qual grupo de organismos pertence cada um dos agentes etiológicos das doenças mencionadas no texto acima (clamídia, gonorreia, tricomoníase e sífilis)?
- b) Como pode se dar a transmissão de doenças desse tipo?

QUÍMICA

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1																	2
H 1,0																	He 4,0
3	4											5	6	7	8	9	10
Li 6,9	Be 9,0											B 10,8	C 12,0	N 14,0	O 16,0	F 19,0	Ne 20,2
11	12											13	14	15	16	17	18
Na 23,0	Mg 24,3											Al 27,0	Si 28,1	P 31,0	S 32,1	Cl 35,5	Ar 39,9
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
K 39,1	Ca 40,1	Sc 45,0	Ti 47,9	V 50,9	Cr 52,0	Mn 54,9	Fe 55,8	Co 58,9	Ni 58,7	Cu 63,5	Zn 65,4	Ga 69,7	Ge 72,6	As 74,9	Se 79,0	Br 79,9	Kr 83,8
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Rb 85,5	Sr 87,6	Y 88,9	Zr 91,2	Nb 92,9	Mo 95,9	Tc (99)	Ru 101,1	Rh 102,9	Pd 106,4	Ag 107,9	Cd 112,4	In 114,8	Sn 118,7	Sb 121,8	Te 127,6	I 126,9	Xe 131,3
55	56	57-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Cs 132,9	Ba 137,3	*	Hf 178,5	Ta 180,9	W 183,8	Re 186,2	Os 190,2	Ir 192,2	Pt 195,1	Au 197,0	Hg 200,6	Tl 204,4	Pb 207,2	Bi 209,0	Po (210)	At (210)	Rn (222)
87	88	89-103	104	105													
Fr (223)	Ra (226)	* *	Ku (260)	Ha (280)													
Número Atômico	*	* Série dos Lantanídeos															
		57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	
		La 138,9	Ce 140,1	Pr 140,9	Nd 144,2	Pm (147)	Sm 150,4	Eu 152,0	Gd 157,2	Tb 158,9	Dy 162,5	Ho 164,9	Er 167,3	Tm 168,9	Yb 173,0	Lu 175,0	
SÍMBOLO	*																
		89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	
Massa Atômica	*	Ac (227)	Th 232,0	Pa (231)	U 238,0	Np (237)	Pu (242)	Am (243)	Cm (247)	Bk (247)	Cf (251)	Es (254)	Fm (253)	Md (256)	No (253)	Lw (257)	

Q. 01

TEXTO 1

A estabilidade de produtos farmacêuticos depende de fatores ambientais, como temperatura, umidade e luz, e de outros relacionados ao próprio produto, como propriedades físicas e químicas de substâncias ativas e excipientes farmacêuticos, forma farmacêutica e sua composição, processo de fabricação, tipo e propriedades dos materiais de embalagem.

[...]

2.2. O prazo de validade deve ser confirmado mediante a apresentação de um estudo de estabilidade de longa duração, de 24 meses, protocolado na forma de complementação de informações ao processo. A presença dessa documentação no processo é necessária para a renovação do registro.

2.3. O estudo de estabilidade deve ser executado com o produto farmacêutico em sua embalagem primária.

ANVISA. Guia para a realização de estudos de estabilidade. Resolução – n. 1, de 29 de julho de 2005. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RE_01_+2005_.pdf/18746b14-c3a6-4e43-9721-694c2488f274?version=1.0. Acesso em jun. 219.

TEXTO 2

Um medicamento é uma associação de um ou mais fármacos, e seus componentes podem interagir entre si na formulação, com a possibilidade de ocorrência de reações químicas e físicas. Os fatores envolvidos na estabilidade do medicamento estão relacionados à formulação, como pH, tamanho de partícula, incompatibilidade entre componentes, bem como a fatores externos, como temperatura, umidade, sensibilidade dos compostos à luz (visível, ultravioleta) e gases atmosféricos. Como, normalmente, os consumidores de medicamentos se encontram com o sistema imunológico debilitado, é de extremamente importante garantir que a concentração dos fármacos esteja nos níveis recomendados.

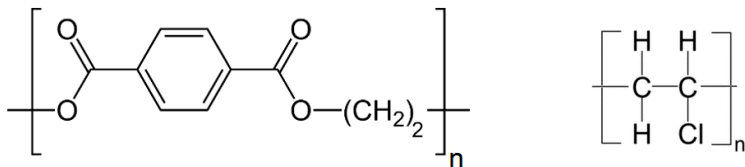
TEXTO 3

O estudo de determinação do material de embalagem do medicamento é uma parte importante na garantia da sua qualidade. O estudo deve avaliar a interação do medicamento com a embalagem polimérica, seja física ou química, o tempo de estabilidade do medicamento armazenado na embalagem, bem como a permeabilidade da embalagem em relação à luz, à temperatura e ao oxigênio. Após diversas reclamações de consumidores sobre a baixa eficiência de um medicamento comercializado no estado líquido, foi descoberto, por meio de análises físicas e químicas, que o princípio ativo apresentava adsorção com as paredes internas da embalagem polimérica,

um fenômeno indesejável e que fazia com que a concentração do princípio ativo em solução ficasse abaixo dos níveis informados na bula.

Considerando os textos 1, 2 e 3, responda as questões a seguir.

- a) As figuras abaixo apresentam a estrutura química de dois polímeros amplamente utilizados em embalagens para acondicionamento de medicamentos, o poli(cloreto de vinila) – PVC – e o poli(tereftalato de etileno) – PET.



Há possibilidade de a molécula orgânica do princípio ativo de um medicamento ser adsorvida nas paredes internas da embalagem de cada um dos polímeros listados? Justifique.

- b) Um volume de 10 mL de um medicamento com concentração do princípio ativo igual a $1,0 \times 10^{-2}$ M está armazenado em um recipiente plástico, com área de contato entre todo o volume do medicamento e as paredes internas do recipiente igual a 22 cm^2 . Se o material plástico do recipiente for capaz de adsorver $1,5 \times 10^{-8}$ mols do princípio ativo do medicamento por milímetro quadrado, calcule qual será a redução percentual da concentração do princípio ativo disponível no medicamento, em relação a uma situação em que o princípio ativo não é adsorvido pelas paredes internas do recipiente. Apresente seus cálculos.

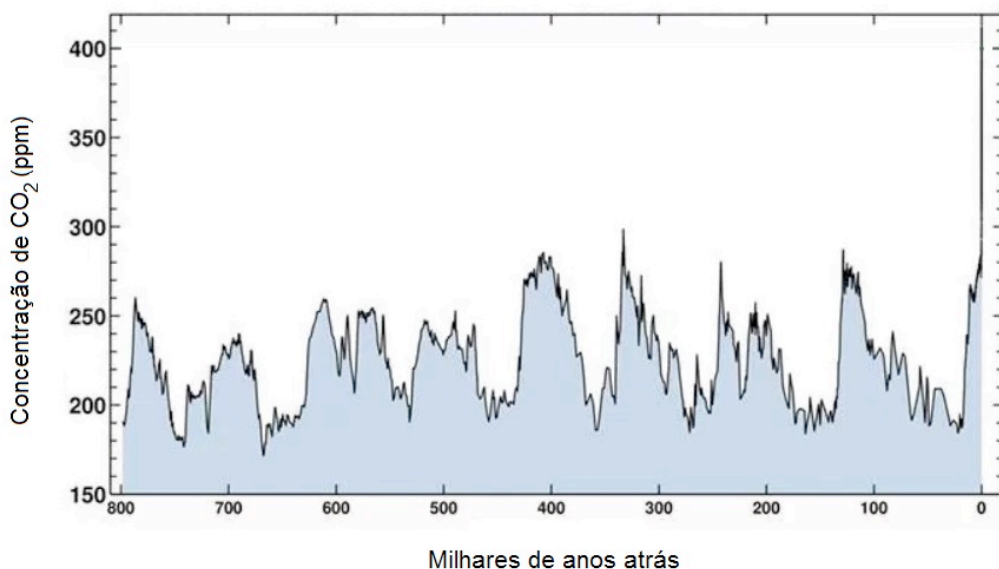
Q.02

Uma determinada reação química $A + 3/2 B \rightarrow 4 F$ é realizada pela mistura de duas soluções distintas. A primeira solução apresenta 1,0 litro do reagente A ($M = 1,5 \text{ M}$), e a segunda solução apresenta 0,7 litros do reagente B ($M = 0,6 \text{ M}$).

- a) Calcule a molaridade de A e B ao final da reação.
- b) Calcule a molaridade de F no tempo de meia vida da reação.

Q.03

415 partes por milhão foi a maior concentração registrada de concentração de dióxido de carbono indicada por um levantamento realizado no início de 2019 (figura abaixo). Ações para inversão desse cenário estão sendo tomadas, mas, segundo especialistas, a humanidade tem aproximadamente 12 anos para diminuir os níveis de concentração de CO_2 , caso contrário o aumento da temperatura terrestre entre 2°C e 4°C pode tornar várias áreas do planeta inabitáveis, uma vez que a tendência atual de aumento de CO_2 pode atingir uma concentração de aproximadamente 700 ppm até o ano de 2100. Pesquisas recentes têm sido realizadas para converter o CO_2 em CO , uma molécula muito reativa e que pode ser utilizada na síntese orgânica de diversos hidrocarbonetos. O grande desafio é desenvolver uma rota de conversão economicamente viável.



Fonte: <https://scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/>. Acesso em jun. 2019.

- Explique como o gás CO_2 pode provocar o aumento da temperatura do planeta Terra.
- Um dos processos para converter o CO_2 em CO utiliza a eletrocatalise. O gás CO_2 é bombeado para um sistema fechado e passa, primeiramente, através de uma membrana porosa catódica, formada por camadas de carbono, dopadas com elemento químico metálico (com função de catalisador). Posteriormente, o gás passa através de uma membrana anódica de óxido de metal de transição (com função de catalisador), e o gás emergente é então borbulhado em uma solução ácida diluída. Entre o cátodo e o ânodo, há uma membrana adicional para separar a região anódica da região catódica. O gás emergente da solução passa novamente pelo

ânodo e depois pelo cátodo, sendo então liberado para o meio externo. A voltagem e a corrente da célula são mantidas constantes. Ao final do processo, a conversão de CO_2 em CO é acima de 90%.

Apresente um esquema físico de um aparato laboratorial necessário para realizar o processo descrito anteriormente.

- c) A conversão de CO_2 em CO é uma reação de oxidação ou de redução? Justifique.

Q.04

A margarina é uma emulsão de gorduras e de óleos com leite (seus constituintes ou derivados), com adição de corantes, substâncias aromatizantes e nutricionais, como vitaminas (a vitamina A é obrigatória). O leite utilizado é pasteurizado à temperatura de 85-95 °C. A mistura de todos os componentes resulta em um produto com aparência de manteiga.

Explique em detalhes o processo de obtenção da margarina, desde a síntese da gordura a partir de óleos vegetais até a posterior emulsificação com o leite.

Q. 05

TEXTO 1

O sistema endócrino é formado pelo conjunto de glândulas que apresentam como atividade característica a produção de secreções denominadas hormônios, disponibilizadas na circulação sanguínea pelas glândulas endócrinas como, por exemplo, o pâncreas, a tireoide, as gônadas, dentre outros.

TEXTO 2

Os desreguladores endócrinos são substâncias químicas que podem interferir no sistema endócrino do corpo e podem produzir efeitos adversos de desenvolvimento, reprodutivos, neurológicos e imunológicos em humanos e animais selvagens. Acredita-se que uma ampla gama de substâncias, tanto naturais como sintéticas, causem desregulação endócrina, incluindo fármacos, dioxinas, pesticidas e o bisfenol A. Pesquisas mostram que os desreguladores endócrinos podem representar o maior risco durante o desenvolvimento pré-natal e pós-natal precoce, quando os órgãos e os sistemas neurais estão se formando.

Disponível em: <https://www.niehs.nih.gov/health/topics/agents/endocrine/index.cfm>.
NIEHS. The National Institute of Environmental Health Sciences (United States). Acesso em jun. 2019.

TEXTO 3

As latas metálicas que armazenam alimentos e bebidas têm um filme protetivo na sua superfície interna essencial para evitar a corrosão da lata e a contaminação de alimentos e bebidas com metais dissolvidos, como ferro e alumínio. Os principais tipos de revestimento de lata interior são feitos de resinas poliméricas, tipo epóxi, devido a sua excepcional combinação de adesão e resistência química. O bisfenol A (BPA) é um elemento essencial das resinas epóxi. Em 1995, estudos científicos relataram que o BPA poderia migrar do revestimento das latas para os alimentos. Em 2002, a segurança dos revestimentos para latas de resina epóxi foi confirmada por uma análise do Comitê Científico sobre Alimentos (CCA), da Comissão Européia, na qual foi estimada que a ingestão dietética total de BPA de todas as fontes de contato com alimentos, incluindo revestimentos de resina epóxi, na faixa de 0,00048 a 0,0016 miligramas por quilograma de peso corpóreo por dia, estava abaixo da ingestão diária tolerável estabelecida pelo CCA de 0,01 miligrama por quilograma de peso corporal por dia. Consequentemente, a potencial de exposição humana ao BPA a partir de revestimentos de latas é mínima e não apresenta risco conhecido para a saúde.

Disponível em: <http://www.bisphenol-a.org/human/epoxycan.html>. Acesso em jun. 2019. Tradução livre.

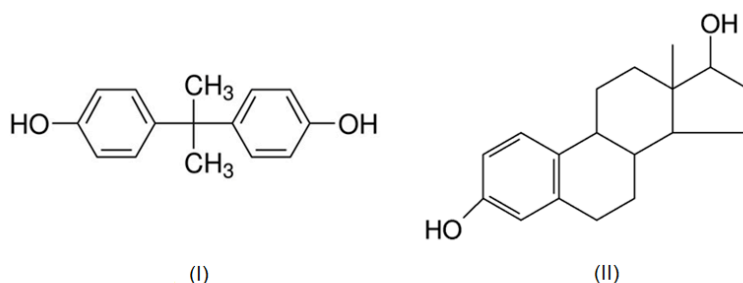
TEXTO 4

Mais estudos são necessários para compreender os potenciais efeitos adversos à saúde da exposição ao BPA em humanos e compreender os múltiplos caminhos pelos quais ele pode agir. Embora muitas questões permaneçam sem resposta, torna-se cada vez mais evidente que a exposição ao BPA é onipresente e que os efeitos desse disruptor endócrino são complexos e abrangentes.

Bisphenol A: An endocrine disruptor with widespread exposure and multiple effects. **Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology**. volume 127, 2011, páginas 27-34.

Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21605673>. Acesso em jun. 2019. Tradução livre.

Abaixo, estão representadas as estruturas químicas de duas moléculas, o bisfenol A e o estradiol, principal hormônio sexual feminino, importante na regulação do ciclo menstrual e produzido no ovário.



Considerando os textos e as imagens apresentados, responda as questões.

- a) Em relação às figuras (I) e (II), qual representa a molécula de bisfenol-A e qual representa a de estradiol? Justifique sua resposta.
- b) O BPA pode atuar como um desregulador endócrino em relação à atividade como hormônio feminino? Discuta se o BPA exibe semelhança com a estrutura química do estradiol, bem como se exibem propriedades físicas e /ou químicas similares.

REDAÇÃO

TEXTO 1

A maior rede de supermercados da Escandinávia anunciou que boicotará todos os produtos do Brasil, em protesto à autorização em massa de novos agrotóxicos pelo governo brasileiro. Dos 197 produtos que já receberam aval do Ministério da Agricultura em 2019, 26% são proibidos na União Europeia, devido a potenciais danos à saúde humana e ao meio ambiente. O dono da rede de supermercados pede para que outros fornecedores se engajem no boicote. Em comunicado divulgado à imprensa sueca, o empresário avaliou: “Não podemos em sã consciência continuar a oferecer alimentos do Brasil a nossos consumidores, num momento em que tanto a quantidade como o ritmo da aprovação de novos agrotóxicos aumenta drasticamente no Brasil, o que é absolutamente assustador.

<https://oglobo.globo.com/sociedade/em-protesto-contra-agrotoxicos-rede-de-supermercados-da-suecia-boicota-produtos-brasileiros-1-23720583>. Acesso em jun. de 2019. Adaptado.

TEXTO 2

Agrotóxicos associados a casos de câncer, danos genéticos e suicídios estão presentes em alimentos cotidianos do brasileiro, como café, arroz, feijão, batata, maçã, banana e até no caldo de cana. Enquanto os riscos à saúde fizeram a comunidade europeia banir o uso do paraquate, da atrazina e do acefato, as três substâncias estão dentre as mais vendidas no Brasil. Em 2017, as plantações brasileiras receberam mais de 60 mil toneladas desses químicos. O ritmo de aumento do uso dos agrotóxicos no Brasil parece caminhar na contramão das descobertas internacionais. Entre 2000 e 2010, a utilização de pesticidas no mundo aumentou em 100%. No Brasil, o crescimento foi o dobro: 200%.

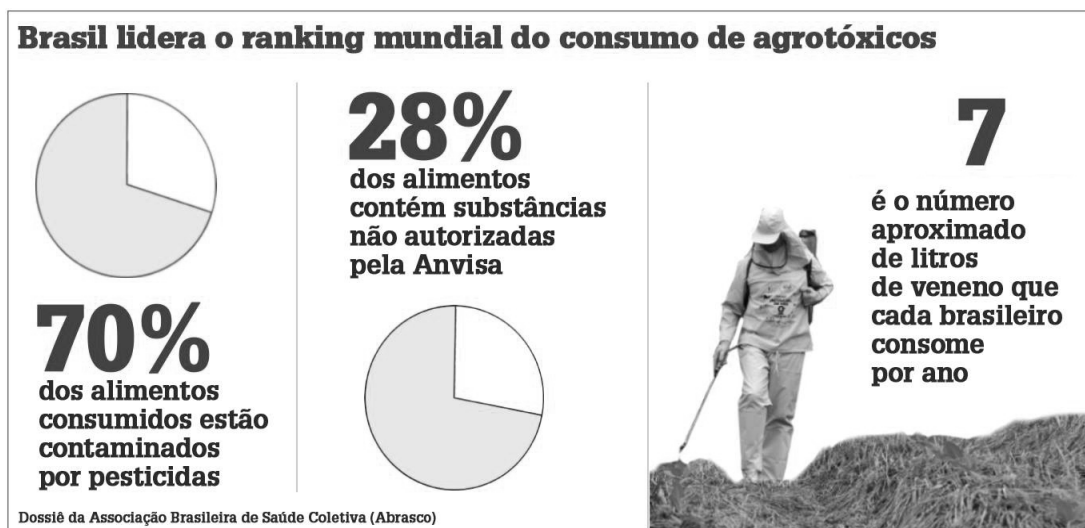
Disponível em: <https://exame.abril.com.br/brasil/agrotoxicos-proibidos-na-europa-sao-campeoes-de-vendas-no-brasil/>. Acesso em jun. 2019.

TEXTO 3

A larga utilização de agrotóxicos pode afetar não só a saúde humana, mas gerar transformações inesperadas ao meio ambiente, como o caso dos sapos que mudaram de sexo. Estudos apontam que o agrotóxico atrazina pode levar à completa feminização dos machos sapos-com-garras-africanos. Isso passou a acontecer porque o agrotóxico é um potente disruptor endócrino, segundo um estudo norte-americano. A atrazina atinge os níveis de testosterona desses anfíbios adultos, diminuindo suas glândulas reprodutoras, além de atacar o desenvolvimento de esperma. Dos sapos machos estudados, 10% foram totalmente transformados em fêmeas a ponto de conseguirem acasalar com outros machos e produzirem ovos viáveis. “Esses tipos de problemas, como os animais que invertem o sexo e distorcem as relações sexuais, são muito mais perigosos do que qualquer substância química que possa matar uma população de sapos”, afirmou o biólogo e professor Tyrone Hayes, da Universidade da Califórnia, em Berkeley.

Disponível em: <https://exame.abril.com.br/brasil/agrotoxicos-proibidos-na-europa-sao-campeoes-de-vendas-no-brasil/>. Acesso em jun. 2019.

TEXTO 4



INSTRUÇÕES

Levando em conta o que foi apresentado nos textos motivadores e os seus conhecimentos sobre o tema, redija um texto dissertativo-argumentativo em que você **discuta a problemática do uso de agrotóxicos no Brasil, considerando-se os impactos sociais e econômicos desse uso. Seu texto deve apontar caminhos para solucionar essa questão.** Escreva no máximo 35 linhas. Dê um título ao seu texto. Escreva com letra legível.

Utilize este espaço para o rascunho da redação

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35