Interdisciplinares de Ciências Humanas e de Ciências da Natureza Matemática | Biologia | Química



Instruções para a realização da prova

 Neste caderno, deverão ser respondidas as questões das seguintes provas: Interdisciplinar de Ciências Humanas (1 e 2); Interdisciplinar de Ciências da Natureza (3 e 4);
 Matemática (5 a 10);
 Biologia (11 a 16);

- Atenção: nas questões que exigem cálculo, não basta escrever apenas o resultado finall. É necessário mostrar a resolução ou o raciocínio utilizado para responder às questões.
- A prova deve ser feita com caneta esferográfica preta. Utilize apenas o espaço reservado (e claramente identificado) para a resolução das questões.
- A duração total da prova é de cinco horas.

Química (17 a 22).

ATENÇÃO

Os rascunhos não serão considerados na correção.

UNICAMP VESTIBULAR 2022 – 2° FASE					
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS / SAÚDE	ORDEM	INSCRIÇÃO	ESCOLA	SALA	LUGAR
	I	I	I	l	
NOME	ASSINATURA DO CANDIDAT	0			





1 Hidrogenio 1,0079	2 4 Be		C			_	Peri s Qu			os		13 5	14 6 C	15 7	16 8	17 9	18 2 He Hélio 4,0026 10 Ne
Lítio 6,941(2)	Berilio 9,0122		Boro Carbono 10,811(5) 12,011 Nitrogénio 14,007 15,999 18,998 20,18										Neônio 20,180				
["] Na	Mg											ι AΙ	ື Si	ਁ P	ຶ ຣ	CI	" Ar
Sódio 22,990	Magnésio 24,305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Alumínio 26,982	Silício 28,086	Fósforo 30,974	Enxofre 32,066(6)	Cloro 35,453	Argônio 39,948
19 K	20	Sc	Ti	23	24	Mn	Fe Fe	Co	Ni Ni	²⁹ Cu	Zn	31 Ga	³² Ge	33	Se	35 Br	³⁶ Kr
Potássio	Ca	Escândio	Titânio	Vanádio	Crômio	Manganês	Ferro	Cobalto	Níquel	Cobre	Zinco	Gálio Ga	Germânio	As Arsênio	Selênio	Bromo	Criptônio
39,098	40,078(4) 38	44,956 39	47,867 40	50,942	51,996 42	54,938 43	55,845(2) 44	58,933 45	58,693 46	63,546(3) 47	65,39(2) 48	69,723 49	72,61(2) 50	74,922 51	78,96(3) 52	79,904 53	83,80 54
" Rb	ຶ Sr	" Y	^{l™} Zr	" Nb	[™] Mo	Tc	[≖] Ru	ῗRh	[™] Pd	* Ag		l [*] In	ຶ Sn	ຶ Sb	" Te	55	ື Xe
Rubídio	Estrôncio	Ítrio	Zircônio	Nióbio	Molibdênio	Tecnécio	Rutênio	Ródio	Paládio	Prata	Cádmio	Índio	Estanho	Antimônio	Telúrio	lodo	Xenônio
85,468	87,62	88,906	91,224(2)	92,906	95,94	98,906*	101,07(2)	102,91	106,42	107,87	112,41	114,82	118,71	121,76	127,60(3)	126,90	131,29(2)
55	56 D o	57 a 71	72 LJ £	73 To	74 W	75	76	77 I 🕶	78 D4	79 A. .	80 Lla	81 TI	82 Db	83 D:	84 Do	85 A 4	86 Dn
Cs Césio	Ba	La-Lu	Hf Háfnio	Ta	Tungstênio	Renio	Os Ósmio	Iridio Ir	Pt	Au	Hg	Tálio III	Pb	Bi	Po	At	Radônio
132,91	137,33		178,49(2)	180,95	183,84	186,21	190,23(3)	192,22	195,08(3)	196,97	200,59(2)	204,38	207,2	208,98	209,98*	209,99*	222,02*
Frâncio 223,02*	Rádio 226,03*	89 a 103 Ac-Lr	Rutherfórdic 261*	Db Dúbnio 262*	Seabórgio	Bh Bóhrio	Hássio	Mt Meitnério									
Número ->	25	¬ [57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
atomico	⊸ Mr	ո	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Но	Er	Tm	Yb	Lu
Símbolo ———————————————————————————————————	Manganês	•	Lantânio 138.91	Cério 140.12	Praseodími 140 91	Neodímio 144,24(3)	Promécio 146,2*9	Samário 150,36(3)	Európio 151,96	Gadolínio 157,25(3)	Térbio 158,93	Disprésio 162,50(3)	Hólmio 164.93	Érbio 167,26(3)	Túlio 168,93	Itérbio 173,04(3)	Lutécio 174,97
on o	54,938	┙	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
atômica relativa	. A incerteza n		Ac	Th	Pa	l u	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	l r
					u		110				l Dr		ட		IVIU	110	

RASCUNHO



1. Na virada do século XIX para o XX, o Modernismo se constrói com base em um conjunto de ideias que vinha transformando a cultura e a sensibilidade europeias. Predominava o imaginário de ruptura e de libertação do passado, visto como um fardo a ser abandonado. Essa percepção do modernismo como urgência de uma demanda de tornar-se novo foi particularmente experimentada no Brasil.

Realizada no Teatro Municipal de São Paulo, nos dias 13, 15 e 17 de fevereiro de 1922, a Semana de Arte Moderna assumiu o papel de acontecimento fundador do moderno Brasileiro. Desde o início do século XX, porém, movimentos culturais relacionados ao advento de uma sensibilidade modernista vinham acontecendo em diversas cidades brasileiras. Ocorre que as dinâmicas e os ritmos culturais desses lugares não necessariamente condiziam com o perfil urbano e industrial-tecnológico de São Paulo. A coexistência do arcaico e do moderno, marcando distintas temporalidades, era uma realidade na vida cultural brasileira. (...) Assim, criar o "novo" significava construir vínculos de pertencimento com o repertório das tradições populares. O novo jamais é inteiramente novo.

(Adaptado de M. Velloso, História e Modernismo. Belo Horizonte: Autêntica, 2010, pp. 20, 21, 28.)

- a) As interpretações sobre o modernismo enquanto movimento cultural e artístico não raro se concentram em pares de conceitos polarizados como tradicional/moderno ou local/internacional. Identifique, para cada conceito indicado na tabela (que aparece no espaço da resposta), um elemento presente na imagem. Não repita elementos nas células.
- b) A obra de Ismael Nery é representativa do modernismo no Brasil. Com base na leitura do texto e na análise da imagem, identifique e analise a distinção entre o modernismo na Europa e no Brasil.



Ismael Nery (Belém 1909 – Rio de Janeiro 1934), *Autorretrato*, óleo sobre tela, 129 × 84 cm, 1927, coleção particular.

olução (será considerado apenas	s o que estiver escrito com caneta dentro deste espaço).
Tradicional	Local
Moderno	Internacional
Moderno	Internacional



Transcrição da primeira legenda: "Mas também, quando a gente se lembra que eles assentam um pobre cristão naquele prato que travam no beiço e o engolem como se fosse feijoada!...Que horror!"

Transcrição da segunda legenda: "Mas quem diria! Esses antropófagos é que ficaram com medo de serem devorados pela curiosidade pública. Só a muito custo o diretor do museu impediu que eles fugissem."

(Angelo Agostini, Charge sobre a Exposição Antropológica, *Revista Ilustrada*, n. 310, 1882, p. 4-5.)

"A Exposição Antropológica Brasileira, ocorrida em 1882, insere-se no quadro das grandes Exposições Internacionais, bem como das exposições etnográficas desenvolvidas ao longo do século XIX. Marcadas pela prática colecionista e pela ambição de conhecer, colonizar e categorizar o mundo, as exposições etnográficas expunham objetos e muitas vezes pessoas de culturas exóticas e distantes. Na ocasião, sete índios botocudos, acompanhados de intérprete, foram enviados para o Rio de Janeiro com a finalidade de serem expostos ao público e também estudados pelos pesquisadores do Museu Nacional.

Os Botocudos pareciam estar ali para performar o mito do primeiro contato ao serem apresentados como selvagens, bárbaros, violentos e grotescos. Apesar de terem vivido no aldeamento do Mutum, portanto sob o jugo e tutela do Estado, foram lidos pelos habitantes da corte como se estivessem tendo seu primeiro contato com os brancos naquele momento, já que, segundo os jornais, estavam com medo e queriam fugir. Nessa exposição os Botocudos representavam por definição "o outro", a imagem que espelha exatamente o contrário do Brasil civilizado."

(Adaptado de Marina Cavalcanti Vieira, "A Exposição Antropológica Brasileira de 1882 e a exibição de índios botocudos: performances de primeiro contato em um caso de zoológico humano brasileiro", in *Horizontes antropológicos*, n. 53, 2019, p. 317-357.)

- a) Considerando o contexto das exposições da época, explique qual o objetivo de apresentar os indígenas em um zoológico humano durante a Exposição Antropológica, de 1882. Analise criticamente a proposta da Exposição.
- b) Há uma contradição entre os estereótipos sobre os Botocudos representados na charge e sua situação concreta no contexto de 1882. Relacionando a imagem com o excerto, identifique os atores das ações violentas na charge e explique essa contradição.

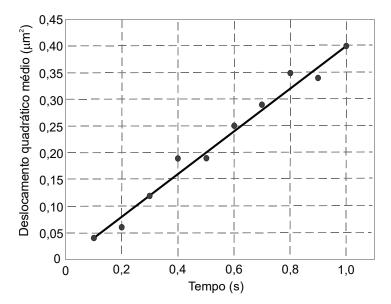
Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta dentro deste espaço).	
	_
	-
	-
	_
	_
	_
	_
	-
	-
	_
	_
	_
	_
	-



3. As células contêm várias estruturas que sintetizam moléculas utilizadas em locais distantes de onde elas foram formadas. Por exemplo, a molécula de adenosina trifosfato (ATP) é sintetizada num local específico da célula e usada em diferentes locais. O mecanismo de transporte molecular mais básico no mundo celular é a difusão, que resulta das colisões da molécula sintetizada com as moléculas que compõem o meio. No movimento de difusão, o deslocamento médio, *L*, da molécula sintetizada está relacionado com o tempo, *t*, da seguinte forma:

$$L^2 = 6Dt$$

onde D é a constante de difusão da molécula sintetizada num determinado meio.



- a) A relação entre o tempo e o deslocamento quadrático médio, L^2 , é apresentada, para uma molécula de ATP, no gráfico acima. Estime a constante de difusão da molécula.
- b) A membrana plasmática, composta por uma bicamada de fosfolipídios, representa uma barreira à difusão, em especial quando tratamos moléculas para as quais a membrana apresenta baixa permeabilidade. Como você explica a difusão dessas moléculas para o interior das células? O que é necessário para o movimento de moléculas contra um gradiente de concentração?

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta dentro deste espaço).



- **4.** A água é essencial para a vida, não apenas por compor a maior parte do corpo das plantas, mas também pelas suas propriedades. Devido às pontes de hidrogênio formadas entre as moléculas, a água tem um alto calor específico e também um alto calor latente de vaporização. Essas propriedades são essenciais para a regulação térmica das plantas em um ambiente em constante mudança, onde temperatura e disponibilidade de água variam sazonalmente.
- a) Tecidos hidratados possuem menor variação da sua temperatura se comparados a tecidos desidratados. Considerando o enunciado, defina a propriedade da água que explica esse fenômeno.
- b) Em uma situação de baixa disponibilidade de água no solo, a temperatura das folhas aumenta. Com base no enunciado, explique esse fenômeno.

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta dentro deste espaço).



5. Um fabricante de produtos de beleza está modificando as dimensões da embalagem de seu principal produto, o shampoo antipiolhos chamado 100π olho. Atualmente, as embalagens têm o formato de um paralelepípedo com $18~\rm cm$ de altura e com base retangular de dimensões $2~\rm cm \times 3~cm$.

São utilizados dois tipos de materiais para construir a embalagem. O material utilizado tanto para a base quanto para a lateral é mais simples e custa R\$ 10,00 o metro quadrado. O material utilizado para a tampa custa R\$ 40,00 o metro quadrado, por ser mais resistente.

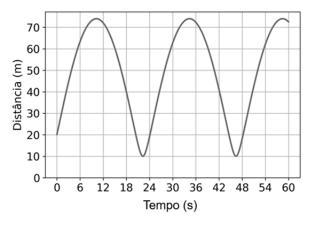
- a) Qual o custo atual do material para construir 100 embalagens?
- b) Por questões logísticas, as novas embalagens devem ter o formato de um paralelepípedo com base quadrada e com altura de 12 cm, e precisam ter a mesma capacidade volumétrica que as embalagens atuais. Quais as dimensões da nova embalagem e o custo de produção de 100 delas, considerando os mesmos materiais para produção?

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta dentro deste espaço).	

RASCUNHO



6. Márcia está fazendo um teste de condicionamento físico e corre numa pista circular de 200 m de comprimento, com velocidade angular constante, e no sentido anti-horário. A distância, em metros, entre Márcia e um equipamento eletrônico localizado na parte externa da pista foi registrada nos primeiros 60 segundos e está representada na Figura 1 abaixo.



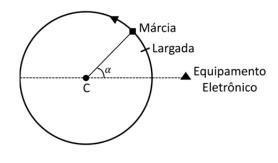


Figura 1: Distância, em função do tempo, entre Márcia e o equipamento eletrônico.

Figura 2: Representação da situação considerada no item (b).

- a) Determine quanto tempo Márcia demora para completar uma volta e quantos metros ela percorreu nos primeiros 60 segundos.
- b) A Figura 2 representa um determinado instante em que a distância entre Márcia e o centro da pista (ponto C) é igual à distância entre ela e o equipamento eletrônico. Calcule o cosseno do ângulo *α* indicado na Figura 2.

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta dentro deste espaço).





7. Heloísa está brincando com uma urna que contém dez bolinhas, sendo três azuis, três verdes e quatro rosas. Ela resolve construir uma sequência numérica $x_0, x_1, x_2, ...$ de acordo com as cores das bolinhas que sorteia da urna. O primeiro termo da sequência é $x_0 = 1$.

A cada sorteio, um novo termo da sequência é determinado multiplicando-se o termo anterior:

- por 2, se a bolinha sorteada for azul;
- por 3, se a bolinha sorteada for verde;
- por 5, se a bolinha sorteada for rosa.

A bolinha sorteada é devolvida para a urna antes do próximo sorteio. Por exemplo, se nos três primeiros sorteios Heloísa retira, respectivamente, uma bolinha rosa, uma verde e uma azul, então a sequência obtida é

- $x_0 = 1$,
- $\bullet \quad x_1 = 5 \cdot x_0 = 5,$
- $x_2 = 3 \cdot x_1 = 15$,
- $x_3 = 2 \cdot x_2 = 30$.
- a) É possível que Heloísa obtenha uma sequência contendo o termo 189? Justifique.
- b) Qual a probabilidade de Heloísa obter o número 360 como termo de uma sequência?

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta dentro deste espaço).					

RASCUNHO

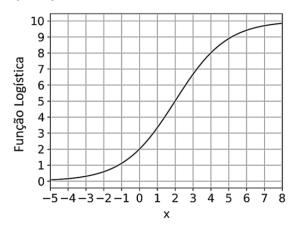


8. Por volta de 1845, o matemático belga Pierre Verhulst começou a estudar um tipo de função que hoje é conhecida como função logística. Originalmente utilizada para modelar problemas envolvendo crescimento populacional, atualmente tem muitas outras aplicações em ecologia, biomatemática, sociologia e ciências políticas. Uma função logística pode ser definida por

$$f(x) = \frac{L}{1 + 2^{-k(x - x_0)}}, \quad x \in \mathbb{R},$$

em que k > 0, L > 0 e $x_0 \in \mathbb{R}$.

- a) Seja f^{-1} a função inversa de f. Determine a expressão e o domínio de f^{-1} .
- b) O gráfico abaixo é de uma função logística com L=10. Determine os valores de x_0 e k.



solução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta dentro deste espaço).			

RASCUNHO



${f 9.}$ Seja a um número real e considere o polinômi	$f(x) = x^3 + (a+1)x^2 + (a+2)$	x + 2, que tem $x = -1$ como uma de
suas raízes.		

- a) Determine todos os valores de a tais que x = -1 é a única raiz real.
- b) Determine todos os valores de a tais que as soluções de f(x) = 0 sejam números inteiros.

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta dentro deste espaço).



10. Seja K a região poligonal, no plano cartesiano, dos pontos (x, y) que satisfazem as inequações

$$x \ge 0,$$

$$y \ge 0,$$

$$x + y \le 3,$$

$$3x + y \le 5.$$

A área hachurada da figura abaixo representa a região K no plano cartesiano.

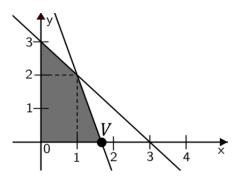


Figura 1: representação da região K.

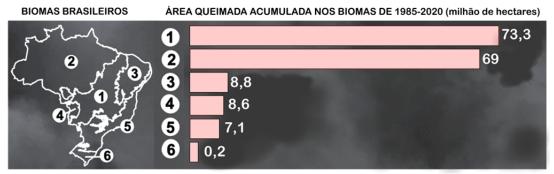
- a) Determine as coordenadas do vértice V, indicado na Figura 1, e a área da região K.
- b) Determine o maior valor de 2x + y para $(x, y) \in K$.

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta dentro deste espaço).	
	_
	-
	-
	_
	_
	_
	_
	-
	-
	_
	_
	_
	_
	-

RASCUNHO



11. O levantamento realizado pelo Projeto MapBiomas apresenta o impacto do fogo sobre o território nacional. Aproximadamente 167 milhões de hectares de área foram queimados ao menos uma vez no Brasil entre 1985 e 2020, sendo que 65% da área total queimada era ocupada por vegetação nativa.



(Adaptado de https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Infograficos/MBI-fogo-infografico-PTBR-aprovado.jpg. Acessado em 10/09/2021.)

- a) O bioma com maior área queimada acumulada possui uma grande variedade de ambientes e de paisagens (fitofisionomias); cite dois tipos de formação vegetal desse bioma. Explique uma motivação para a ação antrópica associada às queimadas nesse bioma.
- b) "A golpes de machado, derrubam a árvore, à qual, depois de estar no chão, lhe tiram todo o branco; porque no âmago dele está o Brasil". O trecho retrata o processo de exploração de uma árvore endêmica da floresta, bioma devastado à exaustão desde o início da colonização portuguesa, e que hoje possui a menor cobertura original de vegetação entre todos os biomas brasileiros. Esse bioma abriga o maior número de espécies endêmicas de aves do Brasil, porém muitas estão ameaçadas de extinção. Qual é o bioma retratado no texto? Explique a importância ecológica das aves para a recuperação de áreas degradadas.

(Fonte: A. F. Brandão. *Diálogos das grandezas do Brasil*. Recife. Imprensa Universitária, 1966 [1618]; https://www.nationalgeographicbrasil.com/natgeo-ilustra. Acessado em 19/11/2021.)

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta dentro deste espaço).





12. A queima de biomassa causa intensa produção de poluentes atmosféricos, entre os quais podemos incluir o material particulado. Quanto menor for a partícula, mais ela conseguirá penetrar profundamente no sistema respiratório, chegando aos alvéolos pulmonares. Pesquisadores observaram que a exposição ao material particulado com diâmetro menor que 10 μm (PM₁₀) está associado com danos no DNA das células pulmonares.

(Fonte: N. de Oliveira Alves e outros, Scientific Reports, Londres, v. 7, n. 1, p.10937, set. 2017.)

- a) Cite duas estruturas do sistema respiratório que compõem o percurso do ar entre a cavidade nasal e os alvéolos pulmonares em humanos. Considerando o ciclo celular, explique como a exposição ao PM₁₀ pode promover o desenvolvimento de câncer de pulmão.
- b) O termo "respiração" pode ser empregado para o processo de trocas gasosas com o meio externo através de superfícies respiratórias. Neste sentido, complete a tabela abaixo com o tipo de respiração de cada animal citado.

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta dentro deste espaço).			
_			
_			
5)	ANIMAL	TIPO DE RESPIRAÇÃO) —
p)	ANIMAL MINHOCA	TIPO DE RESPIRAÇÃO)
p)		TIPO DE RESPIRAÇÃO)
))	MINHOCA	TIPO DE RESPIRAÇÃO	





13. É #FAKENEWS que resultado negativo em teste de anticorpos indique que a vacina Coronavac não funciona. Circula, nos grupos de Whatsapp, um vídeo – de autor não identificado – cujo conteúdo explora conceitos e métodos inexatos de desenvolvimento de vacina, indica remédio sem eficácia comprovada para covid-19 e traz informações incorretas sobre a vacina produzida pelo Butantan.

(Fonte:https://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/2021/06/e-mentira-que-resultado-negativo-em-teste-de-anticorpos-indica-que-coronavac-não-funci ona.shtml. Acessado em 31/08/2021.)

- a) Qual é a célula responsável pela produção de anticorpos no organismo? Considerando que a resposta imune desenvolvida pela vacinação não depende apenas de anticorpos, explique o mecanismo de resposta imune desconhecido pelo autor do vídeo, incluindo um tipo celular envolvido.
- b) A emergência das variantes do SARS-CoV-2 suscitou preocupação quanto à eficácia das vacinas contra as cepas que estão se tornando predominantes na pandemia. Como um exemplo de evolução convergente, a mutação compartilhada N501Y no gene S está presente nas variantes P.1 (Japão), B.1.351 (África do Sul) e B.1.1.7 (Reino Unido). Defina evolução convergente. Do ponto de vista evolutivo, explique por que as variantes estão se tornando predominantes na pandemia.

(Fonte: https://newslab.com.br/as-variantes-do-coronavirus [...]. Acessado em 31/08/2021.)

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta dentro deste espaço).





- **14.** Embora a teoria cromossômica mendeliana da hereditariedade estivesse bem fundamentada na década de 1920, buscavam-se evidências celulares de que os cromossomos trocavam partes (*crossing-over*). Essas evidências justificariam porque algumas observações diferiam do esperado pela segregação independente de cromossomos.
- a) Diversos estudos sobre a genética de milho, conduzidos por Lowell Fitz Randolph, buscaram identificar evidências celulares do crossing-over em metáfase I. Entretanto, quando Bárbara McClintock investigou o crossing-over em paquíteno (uma das subfases da prófase I), a pesquisadora obteve sucesso junto ao microscópio. Explique uma razão do sucesso nos experimentos de Bárbara McClintock. Cite uma importância do crossing-over.
- b) A tabela ao lado representa a proporção fenotípica de indivíduos (geração F1), após o cruzamento, em um experimento realizado em milho. Sendo os genes responsáveis pelos fenótipos F, G e H ligados nesta sequência, o que é possível inferir sobre a distância entre os genes? Justifique. Considere que f, g e h representam estados fenotípicos alternativos para os caracteres controlados pelos genes responsáveis por F, G e H, respectivamente. A partir das informações fornecidas e de seus conhecimentos sobre genética e biologia celular, explique por que as frequências observadas diferem do que seria esperado, considerando-se a Segunda Lei de Mendel.

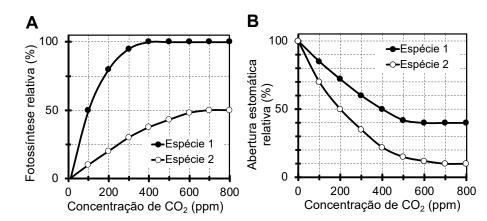
Frequência	Fenótipo
40%	FGH
40%	f g h
2,5%	Fgh
2,5%	f G H
7,5%	FGh
7,5%	f g H

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta dentro deste espaço).	





15. Como parte do complexo ecossistema terrestre, as espécies vegetais devem responder ao aumento da concentração de dióxido de carbono (CO₂) atmosférico. Todavia, respostas diferenciais ao aumento da concentração de CO₂ são esperadas em função do metabolismo fotossintético. Nas figuras abaixo, as variações relativas da fotossíntese (painel A) e da abertura dos estômatos (painel B) em função do aumento da concentração de CO₂ atmosférico (parte por milhão, ppm) são apresentadas para duas espécies. Observe que a fotossíntese máxima da espécie 2 é a metade do valor máximo da espécie 1 e que a abertura estomática máxima é igual nas duas espécies.



- a) Considerando que a fotossíntese pode ser expressa como uma reação enzimática de carboxilação, qual espécie possui a enzima fotossintética com maior afinidade pelo substrato CO₂? Justifique sua resposta.
- b) Qual é a principal função dos estômatos? A eficiência do uso da água pelas plantas calculada pela relação entre a fotossíntese e a abertura estomática é um critério para selecionar plantas tolerantes à falta de água. Em uma atmosfera com 800 ppm de CO₂, qual espécie teria maior eficiência do uso da água? Justifique sua resposta.

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta dentro deste espaço).





16. Na cidade de Yogyakarta (Indonésia), foi aplicado um método que usa bactérias *Wolbachia* em mosquitos. Com isso, reduziram em 77% os casos de dengue. Estudos preliminares com o mesmo método, realizados pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), demonstraram resultados promissores com "redução de até 77% dos casos de dengue [...] nas áreas que receberam os *Aedes aegypti* com *Wolbachia*, quando comparado com áreas que não receberam". Os resultados sugerem que a bactéria *Wolbachia* compete por recursos e dificulta a replicação do vírus da dengue, sendo, então, menos provável que o mosquito cause a infecção quando pica alguém.

(Fonte: https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2021/06/11/infeccao-por-dengue-cai-77percent-em-teste-com-bacteria-em-mosquito-aedes-aegypti. .qhtml. Acessado em 13/09/2021.)

- a) Considerando as informações apresentadas no enunciado, qual é o nome do método de controle de vetores utilizado em Yogyakarta para redução dos casos de dengue? Cite duas vantagens desse método.
- b) A malária é transmitida pela picada do mosquito do gênero Anopheles e sabe-se que 99% dos casos são registrados na região amazônica*. Explique um fator ambiental que favoreça a manutenção do ciclo de transmissão nessa região. Assim como muitos outros insetos, os mosquitos dos gêneros Anopheles e Aedes possuem uma característica morfológica que lhes permitiu a colonização e a ampla distribuição geográfica. Qual é essa característica morfológica? Justifique a sua resposta.

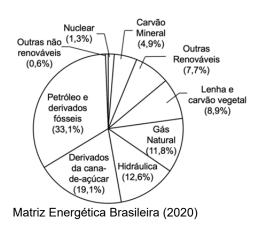
(*Fonte: http://portal.fiocruz.br/noticia/malaria-regiao-amazonica-concentra-99-dos-casos-no-brasil. Acessado em 17/09/2021.)

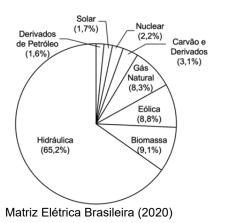
Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta dentro deste espaço).	





- **17.** O combustível do futuro, o H₂, está sendo anunciado em uma representação que guarda semelhança com o espectro de cores de um arco-íris. O hidrogênio verde é produzido por eletrólise da água, eletrólise esta alimentada só por fontes renováveis de energia como a eólica, a solar e a hidráulica. Todas as outras cores envolvem fontes não renováveis de energia, as quais se utilizam, ou não, da eletrólise. O marrom é produto da gaseificação de carvão mineral, e o cinza é obtido a partir da reforma do gás natural. Para os H₂ marrom e cinza, os gases emitidos na sua produção, inclusive o CO₂, vão para a atmosfera. O azul é uma variante do marrom ou do cinza quando se captura e se armazena o dióxido de carbono. O hidrogênio, contudo, pode ser classificado em outras cores.
- a) De acordo com as informações do texto, indique três critérios gerais, utilizados para classificar o H₂ nas diversas cores.
- b) Considerando as condições ambientais, climáticas e econômicas em 2021, bem como a composição das matrizes energética e elétrica brasileiras (ano-base: 2020), comente, <u>separadamente</u>, os desafios para a implementação do H₂ verde e azul como fonte de combustível alternativo.





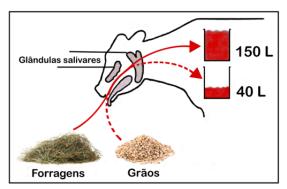
Fonte: Empresa de Pesquisa Energética

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta dentro deste espaço).





18. O pH do rúmen de bovinos varia entre 5,7 e 7,3, valores diretamente dependentes da alimentação. Em vacas leiteiras de alta produção, a acidose (pH ruminal < 6,0) é um problema comum, o que pode levar à acidose láctica, a abscessos hepáticos, à redução na digestão de fibras e à redução da gordura no leite. Isso ocorre quando a vaca ingere alimentos com muitos grãos, alimentos estes que contêm amido ou açúcar rapidamente digerível. Um alto valor de pH (> 7) será observado em dietas com forrageiras de baixa qualidade, suplementadas com ureia. A maior parte do tampão no rúmen vem na forma de saliva, que é gerada quando a vaca mastiga o alimento. A figura abaixo mostra esquematicamente o que ocorre com a produção de saliva, a depender do tipo de alimentação. A tabela mostra a composição média da saliva bovina.



Composição da Saliva	Concentração (mmol L ⁻¹)
sódio	160
potássio	6,2
cloreto	7,1
hidrogenocarbonato	126
fosfato	26
matéria seca	1,0

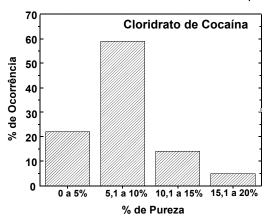
- a) Considerando essas informações, aponte e discuta, do ponto de vista químico, duas razões pelas quais uma alimentação rica em grãos pode conduzir a uma acidose ruminal.
- b) Numa situação de acidose ruminal, apenas um dos seguintes suplementos alimentares poderia ser fornecido às vacas para solucionar o problema: NH₄CI, NaCI ou Na₂CO₃.NaHCO₃.2H₂O. Explique, do ponto de vista químico, por que dois deles não poderiam ser usados e um deles seria o único indicado.

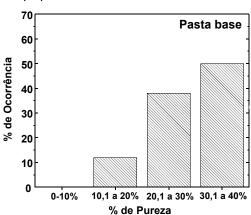
Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta dentro deste espaço).





- 19. O mercado de drogas lícitas e ilícitas traz uma série de problemas à sociedade moderna, relativamente à saúde pública, evasão de divisas, criminalidade, entre outros. A cocaína, na forma de cloridrato, é um pó branco, muito solúvel em água, parcialmente solúvel em álcool e insolúvel em éter. Como base livre, a cocaína é branca ou ligeiramente amarela, muito pouco solúvel em água, um pouco solúvel em álcool e solúvel em éter. A cocaína de rua (cocaína e crack) geralmente vem adulterada, contendo outras substâncias. Assim, a toxicidade e o efeito de sua ingestão são frequentemente afetados por esses adulterantes.
- a) Considerando as informações do texto e utilizando as fórmulas estruturais dadas pela figura no campo de resposta, complete a referida figura, de forma a transformá-la na equação de equilíbrio entre o cloridrato de cocaína e a pasta base, identificando, na equação, as duas espécies químicas. Explique, levando em conta as interações intermoleculares envolvidas na solubilização, as diferenças de solubilidades descritas no texto.
- b) O histograma da figura abaixo mostra os resultados dos testes de pureza de muitas amostras dos dois tipos de cocaínas comercializadas nas ruas de um estado brasileiro. De acordo com esses dados, em média, qual produto está mais adulterado: cloridrato de cocaína ou pasta base? Explique.

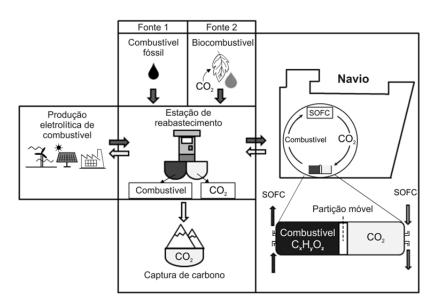




Resolução (será considerado apenas o que estiver escrit	siderado apenas o que estiver escrito com caneta dentro deste espaço).	
a)			



20. Navios cargueiros responsáveis por 3% de todas as emissões de CO2. Utilizando células de combustível de óxido sólido (SOFC) associadas à captura de CO2 "on board", pesquisadores propõem tornar carbono neutro ou mesmo carbono negativo os navios. A SOFC funciona a partir da oxidação do combustível com oxigênio puro, extraído do ar, numa célula eletroquímica que dá origem a uma corrente elétrica. Nesse caso específico, o CO2 produzido é, então, armazenado no estado líquido, no espaço deixado pelo combustível queimado, num tanque com partição móvel. Esse CO2 deve ser reutilizado ou então armazenado adequadamente na natureza. A figura ao lado mostra como funciona o esquema proposto.



- a) Considerando o que se informa no texto, qual a importância, para o bom funcionamento da proposta, do uso das células de combustível em relação a motores de explosão interna (como os usados em carros convencionais e navios comuns)? Em condições ambientes, o CO₂ é mais estável no estado gasoso; do ponto de vista prático, o que é preciso fazer, nas condições da proposta, para estocá-lo?
- b) De acordo com o texto e a figura acima, qual fonte de combustível (1 e 2) seria classificada como <u>carbono neutro</u> e qual como <u>carbono negativo</u>. Justifique suas escolhas.

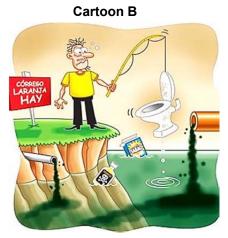
Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta dentro deste espaço).

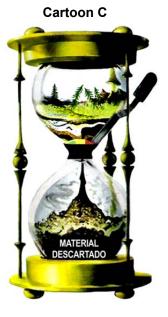




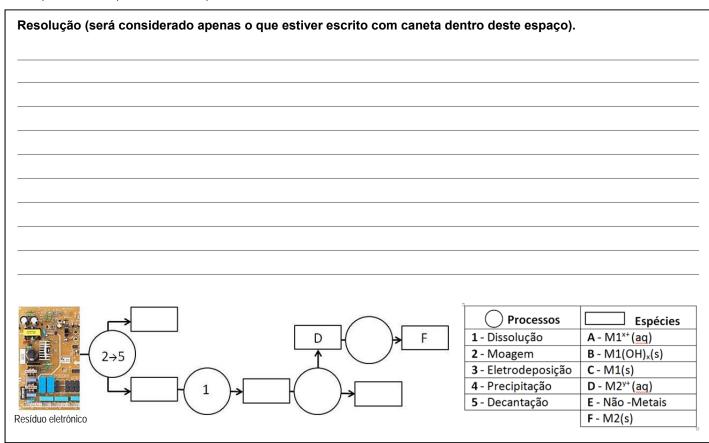
21. Analise os cartoons a seguir antes de responder às questões em a) e b).

NÃO VAI DEMORAR PARA ESSE CELULAR CHEGAR AQUII AITÜMANDIES WWW.arionaurocartuns.com.br





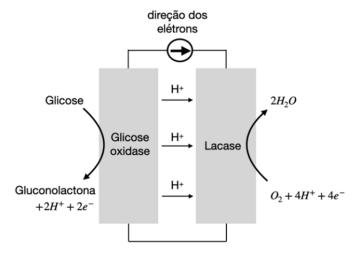
- a) Para os cartoons A e B, indique, separadamente, uma ação (verbo) que pode ser realizada para superar os desafios impostos pelo cartoon C. Dê um exemplo concreto para cada ação (verbo) indicada. <u>As ações enumeradas não podem corresponder à proposta apresentada no item b, a seguir.</u>
- b) O processo de obtenção de metais provenientes de resíduos eletrônicos consiste na mineração urbana, que se baseia no conceito de economia circular. O fluxograma do campo de resposta apresenta uma forma de recuperação de metais do lixo eletrônico. Complete o fluxograma, utilizando os códigos para processos (números) e espécies (letras), apresentados no quadro ao lado do fluxograma do campo de resposta, de modo a tornar correto o processo representado pelo fluxograma. Cada processo ou espécie pode ser representado por um ou mais códigos que podem ser repetidos em campos diferentes.







22. Recentemente, pesquisadores desenvolveram uma célula eletroquímica que usa glicose como combustível para gerar eletricidade (figura ao lado). Na célula usam-se enzimas adsorvidas em eletrodos de papel, onde ocorrem as reações que geram a corrente elétrica. O eletrodo da esquerda é previamente mergulhado em solução de glicose (20×10^{-3} mol/L) e, depois de retirado dessa solução, a célula está pronta para funcionar. No seu funcionamento (no gráfico, no campo de resposta), observa-se uma queda da corrente ao longo do tempo, um reflexo da diminuição da concentração da glicose. Assim, para efeito de cálculo, podese considerar que a intensidade da corrente elétrica é diretamente proporcional à concentração de glicose.



- a) Imagine uma situação em que esta célula eletroquímica esteja inserida diretamente na corrente sanguínea de um indivíduo saudável, cuja concentração de glicose é 90 mg/dL. No gráfico do espaço de resposta, esboce a curva da corrente em função do tempo, produzida pela célula nesta situação. Construa a curva, usando argumentos quantitativos, e justifique seu formato.
- b) Com base nas informações do gráfico disposto no espaço de resposta, calcule a quantidade, em mol de glicose, que foi consumida durante as primeiras 3 horas de funcionamento.

Dado: massa molar da glicose = 180 g/mol. Constante de Faraday: 96500 C/moL (1 C = A·s)

