

CIÊNCIAS HUMANAS | MATEMÁTICA | FÍSICA | QUÍMICA



Instruções para a realização da prova

- Neste caderno, deverão ser respondidas as questões das seguintes provas:
Interdisciplinar de **Ciências Humanas** (1 e 2);
Matemática (3 a 8);
Física (9 a 14);
Química (15 a 20).
- Atenção:** para as questões em que se exige cálculo, não basta escrever apenas o resultado final. É necessário mostrar a resolução ou o raciocínio utilizado para respondê-las.
- 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.

ATENÇÃO

Os rascunhos **não** serão considerados na correção.

UNICAMP VESTIBULAR 2025 – 2ª FASE
CIÊNCIAS HUMANAS | MATEMÁTICA | FÍSICA | QUÍMICA

ORDEM

INSCRIÇÃO

ESCOLA

SALA

LUGAR

NOME

ASSINATURA DO CANDIDATO

As fórmulas para a resolução de algumas questões são fornecidas no próprio enunciado. Nas questões de Física (9 a 14), quando necessário, use as aproximações:

$g \approx 10 \text{ m/s}^2$

$\pi \approx 3$

1													18						
Classificação Periódica dos Elementos Químicos																			
													13	14	15	16	17		
1																		2	
H																		He	
Hidrogênio 1,0079																		Hélio 4,0026	
3	4													5	6	7	8	9	10
Li	Be													B	C	N	O	F	Ne
Lítio 6,941(2)	Berílio 9,0122													Boro 10,811(5)	Carbono 12,011	Nitrogênio 14,007	Oxigênio 15,999	Flúor 18,998	Neônio 20,180
11	12													13	14	15	16	17	18
Na	Mg													Al	Si	P	S	Cl	Ar
Sódio 22,990	Magnésio 24,305													Alumínio 26,982	Silício 28,086	Fósforo 30,974	Enxofre 32,066(6)	Cloro 35,453	Argônio 39,948
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
Potássio 39,098	Cálcio 40,078(4)	Escândio 44,956	Titânio 47,867	Vanádio 50,942	Cromo 51,996	Manganês 54,938	Ferro 55,845(2)	Cobalto 58,933	Níquel 58,693	Cobre 63,546(3)	Zinco 65,39(2)	Gálio 69,723	Germânio 72,61(2)	Arsênio 74,922	Selênio 78,96(3)	Bromo 79,904	Criptônio 83,80		
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54		
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
Rubídio 85,468	Estrôncio 87,62	Ítrio 88,906	Zircônio 91,224(2)	Nióbio 92,906	Molibdênio 95,94	Tecnécio 98,906*	Rutênio 101,07(2)	Ródio 102,91	Paládio 106,42	Prata 107,87	Cádmio 112,41	Índio 114,82	Estanho 118,71	Antimônio 121,76	Telúrio 127,60(3)	Iodo 126,90	Xenônio 131,29(2)		
55	56	57 a 71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86		
Cs	Ba	La-Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
Césio 132,91	Bário 137,33		Háfnio 178,49(2)	Tântalo 180,95	Tungstênio 183,84	Rênio 186,21	Ósmio 190,23(3)	Iridio 192,22	Platina 195,08(3)	Ouro 196,97	Mercurío 200,59(2)	Tálio 204,38	Chumbo 207,2	Bismuto 208,98	Polônio 209,98*	Astato 209,99*	Radônio 222,02*		
87	88	89 a 103	104	105	106	107	108	109											
Fr	Ra	Ac-Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt											
Frâncio 223,02*	Rádio 226,03*		Rutherfordório 261*	Dúbnio 262*	Seabórgio ---	Bóhrio ---	Hássio ---	Meitnério ---											

Número atômico	→	25
Símbolo	→	Mn
Nome	→	Manganês
		54,938

Massa atômica relativa.
A incerteza no último dígito é ±1, exceto quando indicado entre parênteses. Os valores com * referem-se ao isótopo mais estável.

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Lantânio 138,91	Cério 140,12	Praseodímio 140,91	Neodímio 144,24(3)	Promécio 146,2*9	Samário 150,36(3)	Európio 151,96	Gadolínio 157,25(3)	Térbio 158,93	Disprósio 162,50(3)	Hólmio 164,93	Érbio 167,26(3)	Túlio 168,93	Ítrébio 173,04(3)	Lutécio 174,97
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
Actínio 227,03*	Tório 232,04*	Protactínio 231,04*	Urânio 238,03*	Neptúnio 237,05*	Plutônio 239,05*	Americio 241,06*	Cúrio 244,06*	Berkélio 249,08*	Califórnio 252,08*	Einstênio 252,08*	Férmio 257,10*	Mendelévio 258,10*	Nobélio 259,10*	Laurêncio 262,11

RASCUNHO

2.

“O tipo de poder favorecido pela extensão do ciberespaço não é, evidentemente, o poder hierárquico, burocrático ou territorial à antiga. Cada vez mais, será um poder nascido da capacidade de aprender e de trabalhar de maneira cooperativa, relacionado com o grau de confiança e de reconhecimento recíprocos reinantes num contexto social.

(LEVY, P. A Revolução contemporânea em matéria de comunicação. *Revista FAMECOS*, 9, p. 43, dezembro de 1998.)

“Após se consolidar a abertura comercial da internet nas últimas décadas, constata-se que essa rede tem sido apropriada como um sistema global de monitoramento financeiro e civil por onde se desdobra a geopolítica do século XXI. Tanto o comércio global quanto as viagens aéreas são reorganizados para possibilitar a identificação, rastreamento e manutenção dos corpos e circulações sob controle. Telefones celulares e passaportes têm o potencial de transformar em dispositivos de rastreamento o objeto que os porta”.

(Adaptado de GRAHAM, S. *Cidades sitiadas: O novo urbanismo militar*. São Paulo: Boitempo, p. 129, 2016.)

A partir da leitura dos dois excertos acima,

- indique duas funções atribuídas à internet por cada um dos autores. Explique cada uma delas.
- relacione o contexto de publicação de cada um dos excertos acima à leitura que os autores fazem sobre a potencialidade da internet

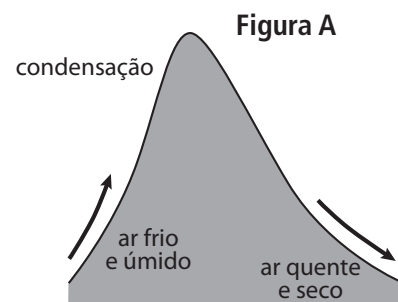
Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta preta dentro deste espaço).

8. Seja Q um quadrado de lado medindo 21 cm.

- a) Considere que Q foi subdividido em 9 quadrados $Q_1, \dots, Q_9$, cujos lados medem 7 cm. Quantos triângulos distintos podem ser formados de modo que seus vértices sejam os centros dos quadrados $Q_1, \dots, Q_9$ dessa subdivisão? Lembre-se de que dois triângulos são distintos quando seus vértices não coincidem.
- b) É possível escolhermos 10 pontos em Q de modo que a distância entre quaisquer dois desses pontos seja maior do que 10 centímetros? Justifique.

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

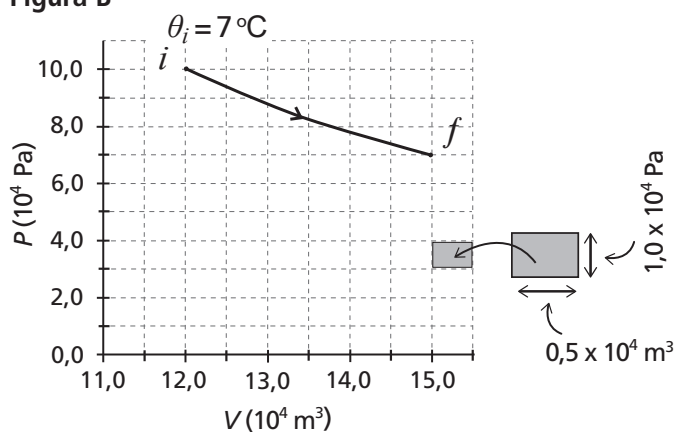
9. O vento Föhn, presente nas grandes cordilheiras (Alpes, Andes, Montanhas Rochosas), ocorre quando uma camada de vento é forçada a subir uma montanha, sofrendo expansão devido à redução da pressão atmosférica e resfriando-se a ponto de atingir a condensação (Figura A). Na sequência, o ar desprovido de umidade desce do outro lado a encosta, sofrendo compressão e aquecimento; isso resulta em um vento quente e seco. A Figura B, no espaço de respostas, mostra uma expansão de um gás ideal (linha contínua de i a f) num diagrama de pressão P versus volume V .



- a) Qual é a temperatura θ_f , em graus Celsius ($^{\circ}\text{C}$), do gás no ponto f do diagrama da Figura B?
Dado: $T(\text{K}) - \theta(^{\circ}\text{C}) \approx 273$.
- b) Qual é o trabalho realizado pelo gás na expansão (linha contínua) entre os pontos i e f do diagrama da Figura B?

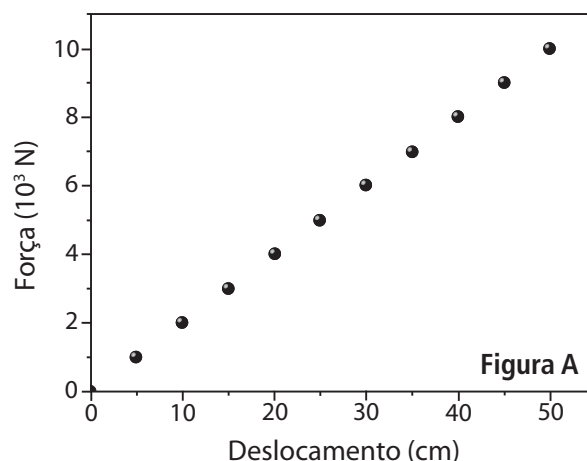
Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta preta dentro deste espaço).

Figura B



13. Nas Olimpíadas de 2024, os atletas foram avaliados – com o emprego de metodologias modernas e conceitos de Física – em diferentes modalidades esportivas, para análise dos movimentos e diagnose de desempenho.

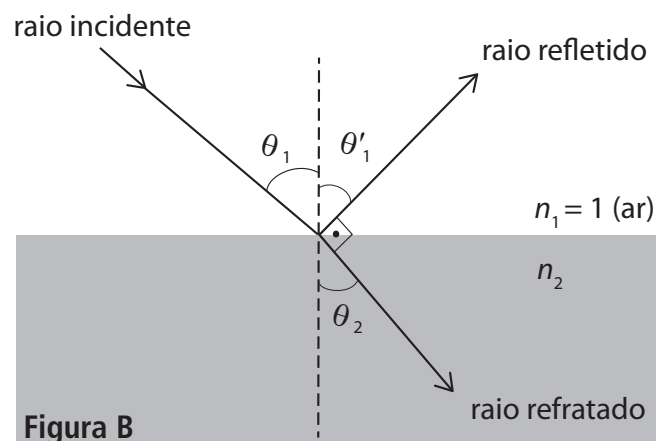
- a) Nos saltos ornamentais, os atletas saltam da ponta da prancha, causando uma flexão que os impulsiona para cima. A Figura A ilustra a relação entre a força aplicada pelos atletas e o deslocamento gerado na prancha, a qual atua como uma mola sobre o atleta. Considere uma perda por atrito de 10% na energia potencial elástica. Qual a altura vertical máxima que um atleta de massa $m = 72 \text{ kg}$ atinge ao flexionar a prancha de modo a deslocar sua ponta de uma distância $\Delta x = 40 \text{ cm}$ em relação à sua posição de repouso?



- b) Câmeras em diferentes posições facilitam a análise dos movimentos e trajetórias nas diferentes modalidades esportivas. Algumas câmeras usam polarizadores para facilitar a visualização do objeto em movimento, com a redução de reflexões vindas das vizinhanças. A função dos polarizadores é otimizada quando essas reflexões indesejadas ocorrem na condição em que o raio refletido e o raio refratado formam um ângulo de 90° . Neste caso, o ângulo de incidência é conhecido como ângulo de Brewster (θ_B). A Figura B, no espaço de respostas, mostra um raio que incide na interface entre o ar e um meio de índice de refração n_2 . O ângulo de incidência do raio é $\theta_1 = \theta_B = 60^\circ$. Calcule o índice de refração n_2 .

Dados: $\sin 60^\circ = 0,87$; $\cos 60^\circ = 0,50$; $\tan 60^\circ = 1,73$.

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



14. Quando colocamos água em um copo, ele passa a atuar como uma lente cilíndrica. Ao posicionarmos o objeto atrás do copo com água, as características da imagem dependem de sua posição, a exemplo do que acontece com uma lente delgada. Como observado na Figura A, a imagem produzida é real, invertida e maior que o objeto.

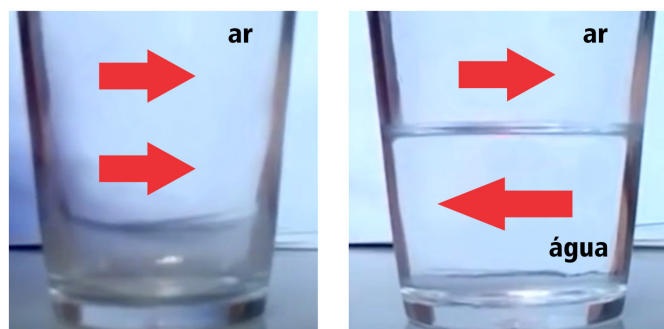
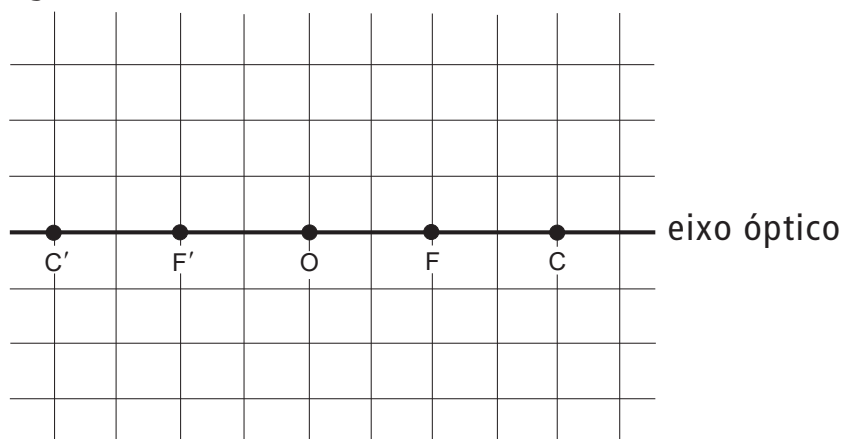


Figura A

- a) As posições do centro de curvatura e do foco de uma lente delgada estão representadas no eixo óptico ilustrado na Figura B no espaço de respostas. Para que a imagem produzida pela lente seja real, invertida e maior que o objeto, faça o que se pede:
- represente uma lente delgada no ponto O, explicitando se ela é divergente ou convergente.
 - posicione o objeto corretamente, representando-o como uma seta apontando para cima, com a base no eixo óptico.
 - usando o comportamento de dois raios notáveis, encontre a imagem com as características acima, representando-a como uma seta apontando para baixo e com a base no eixo óptico.
- b) Considere agora uma lente divergente delgada com distância focal $f = -5$ cm. Um objeto está posicionado a uma distância $p = 45$ cm dessa lente. Qual é o aumento linear transversal A da imagem gerada?

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

Figura B

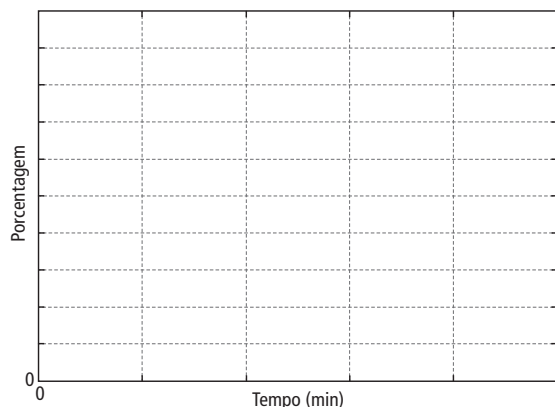


15. A exposição do ser humano à radioatividade é possível desde que feita de forma segura e em ambiente controlado. Os radiofármacos, que são medicamentos radioativos, são utilizados, em medicina, tanto no diagnóstico quanto no tratamento de doenças. Atualmente, o ^{18}F é um dos principais radionuclídeos utilizados, sob a forma do fármaco 2-desoxi-2- (^{18}F) fluoro-D-glicose (^{18}F -FDG), em exames de diagnóstico de doenças no cérebro, como tumores. Uma vez aplicado, esse radiofármaco entra na célula e, com isso, torna lesões, como tumores, mais visíveis ao exame de tomografia por emissão de pósitrons (partículas β^+), gerando o núcleo estável ^{18}O . Nesse processo de decaimento, o tempo de meia-vida do ^{18}F é de aproximadamente 110 minutos.

- a) A instrução para a realização desse exame informa que o paciente deve permanecer 1 hora em repouso depois da administração intravenosa do material radioativo ^{18}F -FDG. Imediatamente após o período de repouso, o exame é realizado e finalizado em 30 minutos. Ao final do exame, o paciente é liberado sem restrições dietéticas ou de radioproteção. Considerando as informações dadas até então, construa, no espaço quadriculado em a) no campo de respostas, a curva de decaimento do radiofármaco. Determine a porcentagem restante de radiofármaco, em relação à quantidade inicial de 100%, 4 horas depois de o paciente ter finalizado o exame.
- b) Considerando o que está no texto principal e nas informações do item a), faz-se a seguinte afirmação: um radiofármaco para diagnóstico por imagem deve emitir uma radiação “incapaz de atravessar o corpo humano e, ao contrário de um radiofármaco terapêutico (para tratamento), deve promover o mínimo possível de interações lesivas aos tecidos vivos”. Assinale, no campo de resposta, se você concorda totalmente, se concorda parcialmente ou se discorda totalmente dessa afirmação. Justifique sua escolha.

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

a)

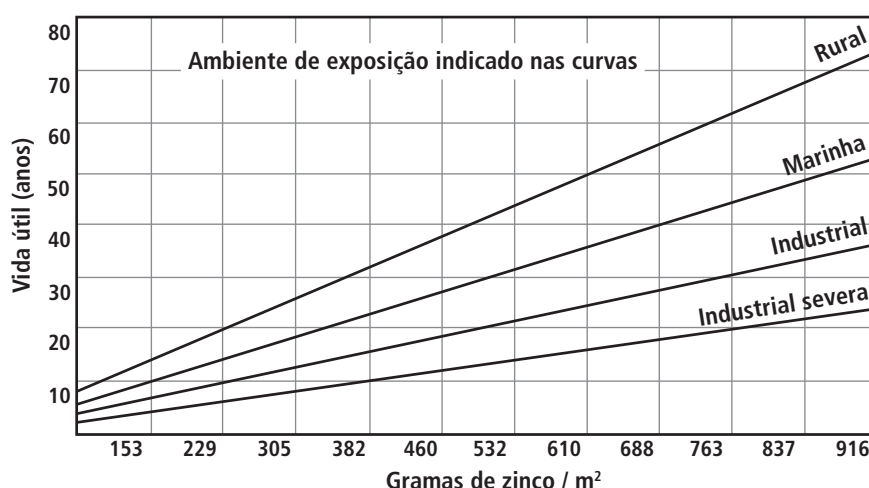


b) ☐ concorda totalmente ☐ concorda parcialmente ☐ discorda totalmente

Justificativa:

16. Ao construir uma moradia, uma pessoa leva em conta uma série de parâmetros para a escolha dos materiais: preço, conforto, durabilidade, beleza e harmonia na composição do projeto final. Se for mais além, ela também pode usar, ainda no que diz respeito à escolha dos materiais, critérios como as condições de produção e os potenciais impactos ambientais desses materiais ao longo de seu ciclo de vida. Com isso, as escolhas feitas podem contribuir para uma maior sustentabilidade do planeta.

- a) Considere 2 tipos de telhas: a de fibrocimento e a sanduíche (formada por alumínio e isopor). (i) Informe os recursos naturais utilizados para fabricação de cada tipo de telha. (ii) Comente os potenciais impactos da produção dessas telhas nas mudanças climáticas.
- b) A figura abaixo foi obtida de um estudo sobre telhas de aço revestidas com zinco (galvanizadas). Considerando as informações contidas na figura a seguir, (i) aponte os parâmetros de análise considerados nesse caso e (ii) cite duas conclusões que podem ser obtidas.



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

a) i)

ii)

b) i)

ii)

18. Recentemente, um grupo de pesquisadores da Embrapa investigou a associação entre a produtividade de carne bovina e o balanço de carbono gerado para quatro tipos diferentes de manejo, conforme tabela abaixo. Na determinação do balanço de carbono (CO_2 total), os pesquisadores levaram em conta, além da própria emissão de CO_2 e do seu sequestro pela plantação consorciada de árvores, as emissões de metano entérico (CH_4) e óxido nitroso (N_2O). A tabela abaixo informa alguns resultados alcançados, sendo que o CO_2 total foi obtido pela diferença entre a quantidade de gases de efeito estufa removidos da atmosfera e a quantidade de gases de efeito estufa emitidos.

	Pastagem irrigada com alta lotação	Pastagem sem irrigação com alta lotação	Pastagem sem irrigação com lotação média	Pastagem degradada
CO_2 total ($\text{t CO}_2 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$)	-13,40	0,14	1,30	- 6,23
Produtividade de carne (kg ha^{-1})	1386	867	656	221

- a) Considere que você seja um pecuarista que visa a maximizar seu rendimento financeiro, mas que ao mesmo tempo se preocupa em não impactar, com sua atividade econômica, o meio ambiente. Levando em conta esses pressupostos, assinale, no campo de respostas, a condição que seria a mais adequada em seu caso. Justifique sua resposta, levando em conta os dados da tabela acima e as informações do texto inicial.
- b) Cada gás do efeito estufa é capaz de reter calor em determinada intensidade. Tal capacidade pode ser comparada à capacidade do CO_2 de realizar a mesma função, denominado CO_2eq . Para calcular o CO_2eq , basta multiplicar a quantidade de um gás de efeito estufa pelo seu potencial de aquecimento global (PAG). Na pesquisa feita pela Embrapa, para um mesmo manejo, duas metodologias (com diferentes valores de PAG) foram usadas para fazer a conversão da quantidade de gases CH_4 e N_2O em CO_2eq : **AR4** ($\text{PAG CH}_4 = 21$, $\text{N}_2\text{O} = 310$) e **AR5** ($\text{PAG CH}_4 = 27,75$, $\text{N}_2\text{O} = 265$). O valor do CO_2eq ($\text{CH}_4 + \text{N}_2\text{O}$) calculado por **AR4** foi menor do que o valor encontrado aplicando **AR5**. Considerando todas essas informações, qual gás foi emitido em maior quantidade neste manejo: CH_4 ou N_2O ? Explique.

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

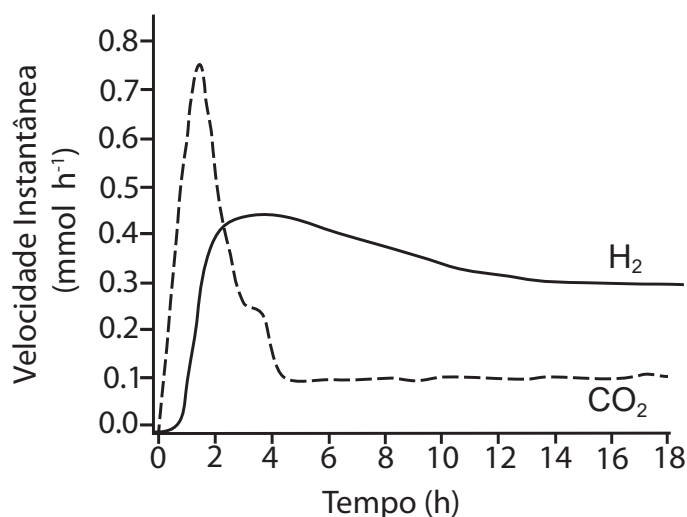
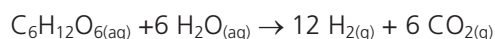
- a) ☐ Pastagem irrigada com alta lotação ☐ Pastagem sem irrigação com alta lotação
☐ Pastagem sem irrigação com lotação média ☐ Pastagem degradada

Justificativa:

b)

19. A produção enzimática de hidrogênio a partir da glicose e água foi estudada do ponto de vista cinético e termodinâmico, revelando ser possível obter alto rendimento de H_2 em condições suaves de reação: temperatura ambiente e pressão atmosférica. Com melhorias tecnológicas e integração com células de combustível, essa tecnologia também permitiria resolver alguns dos desafios associados ao armazenamento, à distribuição e à infraestrutura na economia baseada no H_2 .

- a) A figura ao lado mostra a velocidade instantânea de formação de hidrogênio e dióxido de carbono em função do tempo do processo estudado. A equação química que representa quantitativamente o resultado desse processo é dada por:



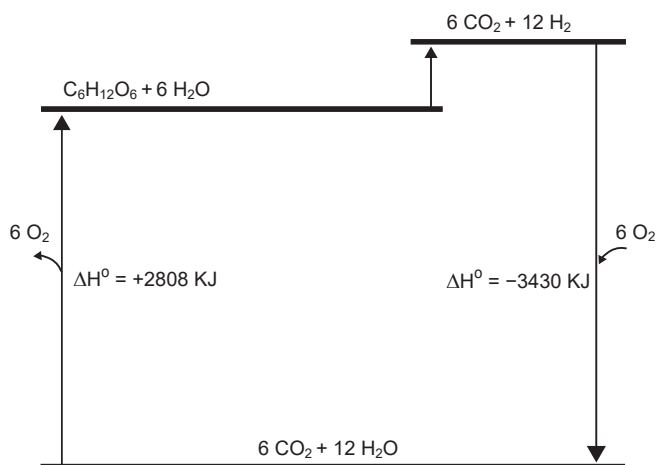
Levando em conta essas informações, em que tempo a razão entre as velocidades instantâneas de formação dos produtos se iguala à razão entre seus coeficientes estequiométricos? Justifique.

- b) Do ponto de vista termodinâmico, para a discussão dos resultados os autores utilizam o diagrama de energia (aqui incompleto) fornecido no campo de respostas. A partir desse diagrama, resolva: (i) no decorrer do processo sob estudo, o meio reacional tenderia a um aumento ou a uma diminuição da temperatura? Justifique. (ii) Calcule o valor da entalpia molar da reação de formação da água.

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

a)

b)



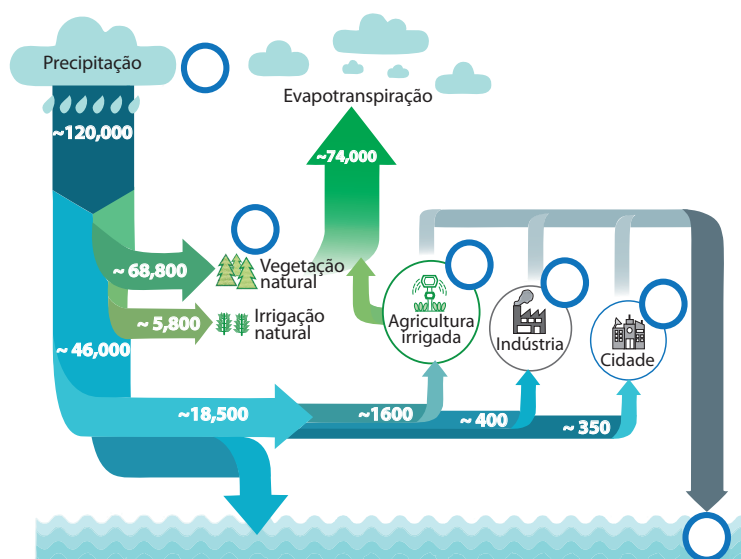
20. De acordo com a ONU, i) um terço da população mundial não tem acesso a água potável, ii) as águas transfronteiriças são responsáveis por 60% dos fluxos de água doce do mundo e iii) nos últimos 50 anos os desastres relacionados à água representam 70% de todas as mortes relacionadas a desastres naturais.

- a) “As sociedades humanas estão mudando onde e como a água flui através da atmosfera. No entanto, tais alterações no ciclo atmosférico da água não estão sendo gerenciadas, nem se tem uma ideia real do rumo que estas alterações poderão tomar no futuro.” Essas afirmações fazem parte do artigo intitulado (em tradução livre) “*Céu seco: cenários futuros para modificações humanas do ciclo da água atmosférica*”, publicado na revista *Global Sustainability* em 2024. Num contexto próximo a esse, em 2023, outro artigo, dessa vez intitulado (também em tradução livre) “*Captação de água atmosférica: uma revisão de técnicas, desempenho, soluções de energia renovável e viabilidade*”, foi publicado na revista *Energy*. Considerando essas informações, comente de que forma os objetivos do segundo artigo i) confirmariam as preocupações expressas no primeiro artigo e ii) contemporizariam a principal preocupação expressa no título do primeiro artigo.
- b) Num dado sentido, a crise mundial da água pode se manifestar por “1) escassez de água, 2) excesso de água ou 3) água muito poluída”, em escala local ou global. No campo de resposta, na figura que representa o ciclo da água, atribua os números 1, 2 e 3 a três dos seis círculos que julgar mais apropriados. Os números só podem ser usados uma única vez. Dentre as atribuições 1, 2 e 3, em qual delas e de que forma a Química pode melhor contribuir para a solução desse problema? Exemplifique e explique sua resposta, levando em conta a sua atribuição dos números na figura oferecida no campo de respostas.

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

a)

b)



RASCUNHO