

Interdisciplinares de Ciências Humanas e de Ciências da Natureza

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);
Interdisciplinar de **Ciências da Natureza** (3 e 4);
Matemática (5 a 10);
Física (11 a 16);
Química (17 a 22).
- Atenção:** nas questões que exigem cálculo, não basta escrever apenas o resultado final. É necessário mostrar a resolução ou o raciocínio utilizado para responder às questões.
- A prova deve ser feita a caneta esferográfica preta. Utilize apenas o espaço reservado (pautado) para a resolução das questões.**
- A duração total da prova é de cinco horas.**

ATENÇÃO

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

UNICAMP VESTIBULAR 2020 – 2ª FASE
CIÊNCIAS EXATAS / TECNOLÓGICAS

ORDEM

INSCRIÇÃO

ESCOLA

SALA

LUGAR

NOME

ASSINATURA DO CANDIDATO

As fórmulas necessárias para a resolução de algumas questões são fornecidas no próprio enunciado – leia com atenção. Quando necessário, use:

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

$$\pi = 3$$

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

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

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

57 La Lantânio 138,91	58 Ce Cério 140,12	59 Pr Praseodími 140,91	60 Nd Neodímio 144,24(3)	61 Pm Promécio 146,29	62 Sm Samário 150,36(3)	63 Eu Európio 151,96	64 Gd Gadolínio 157,25(3)	65 Tb Térbio 158,93	66 Dy Disprósio 162,50(3)	67 Ho Hólmio 164,93	68 Er Érbio 167,26(3)	69 Tm Túlio 168,93	70 Yb Íterbio 173,04(3)	71 Lu Lutécio 174,97
89 Ac Actínio 227,03*	90 Th Tório 232,04*	91 Pa Protactínio 231,04*	92 U Urânio 238,03*	93 Np Netúnio 237,05*	94 Pu Plutônio 239,05*	95 Am Americio 241,06*	96 Cm Cúrio 244,06*	97 Bk Berquélio 249,06*	98 Cf Califórnio 252,08*	99 Es Einstênio 252,08*	100 Fm Férmio 257,10*	101 Md Mendelévio 258,10*	102 No Nobelio 259,10*	103 Lr Laurêncio 262,11

RASCUNHO

1. Um dos eixos da bipolaridade escravista que unia a África à América portuguesa girava, justamente, na rota aberta entre as duas margens do mar por correntezas e ventos complementares. Na ida, a rota principal seguia o inverso dos ponteiros do relógio, no sentido dos ventos oeste-leste, entre o Trópico de Capricórnio e 30°S. Na volta, a rota principal seguia no sentido dos alísios de sudeste, abaixo da linha do Equador. Na medida em que se zarpava com facilidade de Pernambuco, da Bahia e do Rio de Janeiro até Luanda ou a Costa da Mina, e vice-versa, a navegação luso-brasileira que se desenvolveu naquelas rotas foi transatlântica e negreira. Vários tipos de trocas uniam as duas margens do oceano.

(Adaptado de Luiz Felipe de Alencastro, *O trato dos viventes: formação do Brasil no Atlântico Sul*. São Paulo: Companhia das Letras, 2000, p. 61 - 63.)

Com base no excerto e em seus conhecimentos, responda às questões.

- a) Explique a direção dos ventos alísios no Atlântico Sul e a sua funcionalidade no transporte marítimo da África para o Brasil.
- b) Cite e explique um exemplo de relação estabelecida entre o Brasil e a África na época da colonização portuguesa na América.

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

RASCUNHO

2. Até hoje, a formação das classes médias esteve ligada à expansão da indústria e à elevação de seus níveis de produtividade. Historicamente, a indústria permitiu estruturar a representação política e sindical das categorias mais desfavorecidas da população em torno dos interesses que afetavam as grandes massas de trabalhadores. Já no contexto atual, marcado por um mundo menos industrializado e orientado para uma economia em que os serviços tendem a ser mais fragmentados e frequentemente artesanais ou informais, os interesses comuns dos trabalhadores são evidentemente muito mais difíceis de emergir. Considerando este quadro, a desindustrialização prematura dos países do Hemisfério Sul (com exceção do Leste Asiático) não é muito favorável a uma consolidação democrática.

(Adaptado de Pierre Veltz, *La société hyper-industrielle. Le nouveau capitalisme productif*. Paris: Éditions du Seuil, 2017, p. 16.)

Com base no texto e em seus conhecimentos, responda às questões.

- a) Que decreto-lei garantiu os principais direitos trabalhistas na Era Vargas e por que a menor presença de uma classe trabalhadora na indústria enfraquece os processos democráticos na contemporaneidade?
- b) Indique e explique qual foi a principal mudança estrutural ocorrida na economia brasileira nas duas últimas décadas.

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

RASCUNHO

3. Leia os três excertos e responda às questões.

Texto 1: “Mas cachoeira é barranco de chão, e água se caindo por ele, retombando; o senhor consome essa água, ou desfaz o barranco, sobra cachoeira alguma? Viver é negócio muito perigoso...”

(João Guimarães Rosa, *Grande Sertão: Veredas*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001, p. 26.)

Texto 2: “Chego à sacada e vejo a minha serra, / a serra de meu pai e meu avô, / de todos os Andrades que passaram / e passarão, a serra que não passa. / (...) / Esta manhã acordo e / não a encontro. / (...) / foge minha serra, vai / deixando no meu corpo e na paisagem / mísero pó de ferro, e este não passa.”

(Carlos Drummond de Andrade, *Boitempo II*. Rio de Janeiro: Record, 1994, p. 72.)

Texto 3: “Menor em quilômetros do que o desastre de Mariana, causado pela Samarco, controlada pela mesma Vale, o de Brumadinho é gigante em gravidade: as florestas e rios afetados eram muito mais ricos e importantes para o equilíbrio ambiental, salientam especialistas.”

(Fonte: <https://oglobo.globo.com/brasil/dano-ambiental-em-brumadinho-ameaca-centenas-de-especies-23424033>. Acessado em 06/11/2019.)

- a) A vida imita a arte. Quando Guimarães Rosa, que se criou nas terras do sertão do Paraopeba, e Drummond escreveram, provavelmente não imaginavam o que ocorreria em Brumadinho e Mariana. Percebe-se uma relação entre um processo de transformação e as expressões “mísero pó de ferro”, em Drummond, e “desfaz o barranco”, em Rosa. Identifique a atividade econômica e descreva o processo de transformação da matéria-prima implícitos nos textos desses autores.
- b) Em Brumadinho, a lama afetou espécies endêmicas de “florestas e rios” da Mata Atlântica e do Cerrado mineiros, em área da Reserva da Biosfera da Unesco da Serra do Espinhaço. Considerando a possível extinção das espécies endêmicas afetadas, identifique e explique uma consequência biológica para o equilíbrio ambiental desses ecossistemas.

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

RASCUNHO

5. Dois tipos de exames para a detecção de certo vírus foram aplicados em um grupo de 80 pacientes, dos quais, com certeza, 60 são portadores desse vírus e 20 não são. Os resultados dos exames estão organizados nas tabelas abaixo.

EXAME 1	PORTADOR	NÃO PORTADOR	TOTAL
RESULTADO POSITIVO	42	06	48
RESULTADO NEGATIVO	18	14	32

EXAME 2	PORTADOR	NÃO PORTADOR	TOTAL
RESULTADO POSITIVO	56	07	63
RESULTADO NEGATIVO	04	13	17

Note que em cada exame ocorrem tanto **falsos positivos** (pacientes não portadores do vírus com resultado positivo no exame) quanto **falsos negativos** (pacientes portadores do vírus com resultado negativo no exame).

- Calcule a porcentagem de pacientes portadores do vírus no grupo em estudo.
- Considerando os resultados positivos em cada exame, qual dos dois exames tem a menor porcentagem de **falsos positivos**? Justifique sua resposta.

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

RASCUNHO

7. Seja a matriz de ordem 2×3 , dada por $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$.

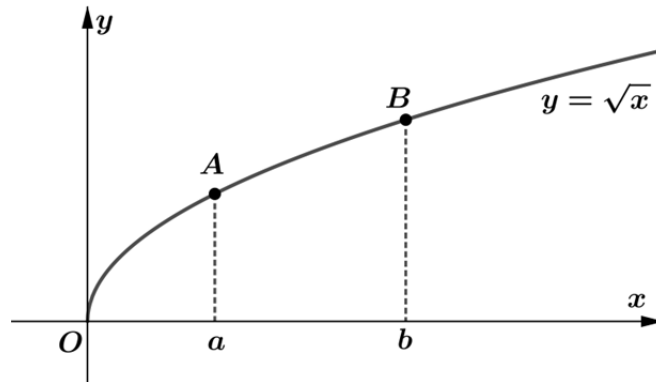
a) Seja C a matriz de ordem 3×2 , cujos elementos são dados por $c_{ij} = (-1)^{i+j}$, para $i = 1, 2, 3$ e $j = 1, 2$. Determine o produto AC .

b) Determine a solução do sistema linear $A \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 \\ 6 \end{bmatrix}$, nas variáveis reais x , y e z , em que (x, y, z) é uma progressão aritmética.

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

RASCUNHO

8. A figura abaixo exhibe, no plano cartesiano, o gráfico de $y = \sqrt{x}$ para $x \geq 0$, em que os pontos A e B têm abscissas $x_A = a > 0$ e $x_B = b > a$, e O é a origem do sistema de coordenadas.



- a) Prove que os pontos A , B e $C = (-\sqrt{ab}, 0)$ são colineares.
- b) Para $b = 3$, determine o valor de a para o qual a distância da origem ao ponto A é igual à distância do ponto A ao ponto B .

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

9. Seja a função $f(x) = \frac{2 + \operatorname{sen} x}{2 + \operatorname{cos} x}$, definida para todo número real x .

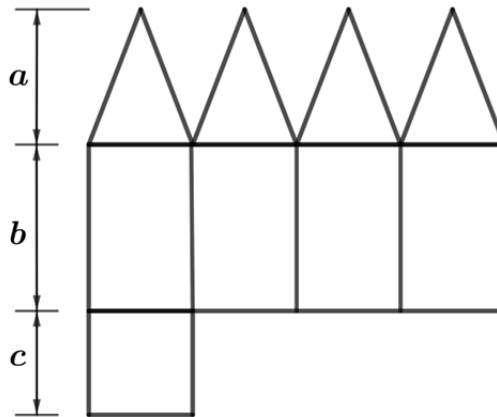
a) Mostre que $f(\pi/2) + f(-\pi/2) = f(\pi) f(\pi/4)$.

b) Seja θ um número real tal que $f(\theta) = 2$. Determine os possíveis valores para $\operatorname{sen} \theta$.

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

RASCUNHO

10. A figura abaixo exibe a planificação de um poliedro convexo, com faces triangulares congruentes e faces retangulares, em que são indicados os comprimentos a , b e c .



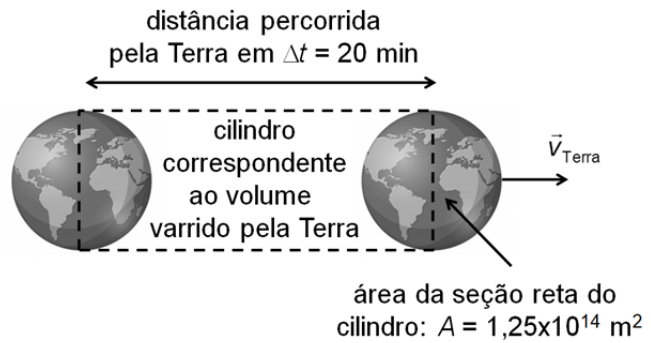
- a) Determine o número de vértices e de arestas desse poliedro.
- b) Para $a = 13 \text{ cm}$, $b = 16 \text{ cm}$ e $c = 10 \text{ cm}$, calcule o volume desse poliedro.

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

RASCUNHO

11. Estudos indicam que uma massa $m=1000$ kg de poeira cósmica, composta por minúsculas partículas, colide com a superfície da Terra a cada intervalo $\Delta t = 20$ min. Considere, para simplificar, que as partículas de poeira têm velocidade média nula antes de serem arrastadas pela Terra no seu movimento em torno do Sol. Logo após colidirem com a superfície do nosso planeta, elas passam a se deslocar juntamente com a Terra, com velocidade média de módulo igual a $v_{Terra} = 30$ km/s. Considere também que o movimento da Terra num intervalo $\Delta t = 20$ min é retilíneo e uniforme.

- a) Qual é a densidade da poeira na região do espaço atravessada pela Terra? Ver ilustração ao lado.
- b) Qual é o módulo da força média aplicada pela Terra sobre a massa de poeira cósmica que ela intercepta durante um intervalo $\Delta t = 20$ min?

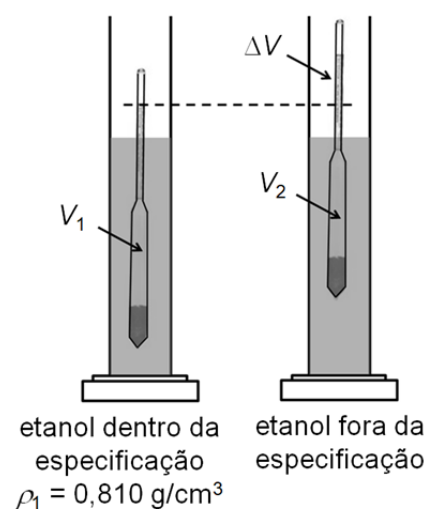


Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

RASCUNHO

12. Um densímetro de posto de combustível, usado para analisar o etanol, consiste de um tubo de vidro que fica parcialmente submerso no etanol. O peso do tubo é fixo, de forma que o volume do tubo que fica submerso depende da densidade do etanol. Uma escala na parte superior do tubo indica o valor da densidade medida.

- a) O etanol combustível é hidratado, ou seja, contém uma porcentagem de água. A figura ao lado ilustra duas medidas de densidade de etanol. A primeira é de uma amostra de etanol hidratado dentro da especificação, cujo valor é $\rho_1 = 0,810 \text{ g/cm}^3$. Nessa medida, o volume submerso do densímetro é V_1 . A segunda medida, realizada com o mesmo densímetro, é de uma amostra fora da especificação e, nesse caso, o volume submerso do densímetro é V_2 . A diferença dos volumes submersos é de 10% de V_1 , ou seja, $\Delta V = V_1 - V_2 = 0,1 V_1$. Qual é a densidade ρ_2 da segunda amostra?
- b) Num posto de combustível, a gasolina é bombeada do reservatório subterrâneo até o tanque do veículo, numa altura $h = 3,0 \text{ m}$ acima do nível superior do reservatório. A gasolina, que é sempre retirada da parte superior do reservatório, encontra-se inicialmente parada e é despejada no tanque do veículo a uma velocidade $v = 0,8 \text{ m/s}$. Qual é o aumento da energia mecânica da gasolina proporcionado pela bomba ao encher um tanque de volume $V = 40 \text{ litros}$?
- Dado: $\rho_{\text{gasolina}} = 0,75 \text{ g/cm}^3$.



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

13. Relês são dispositivos eletromecânicos usados para abrir e fechar contatos elétricos através da deflexão de uma lâmina metálica (armadura) que é atraída pelo campo magnético gerado por uma bobina, conforme ilustra a Figura A.

a) No relê da Figura A, a constante elástica da mola presa à armadura é $k = 1500 \text{ N/m}$. Quando a bobina é ligada, qual é a energia potencial da mola, se ela for distendida de $\Delta x = 0,8 \text{ mm}$ em relação à sua posição de equilíbrio?

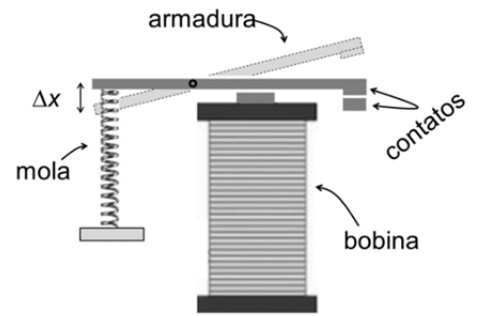


Figura A

b) Resistores LDR (Resistor Dependente de Luz) apresentam alta resistência elétrica na ausência de luz, e baixa resistência quando iluminados. Um uso frequente desses resistores se verifica no acionamento de relês. A Figura B (no espaço de resposta) fornece a resistência do LDR do circuito da Figura C em função da intensidade luminosa. Qual é a tensão no LDR quando a intensidade de luz solar nele incidente é igual a $I = 0,5 \text{ W/m}^2$?

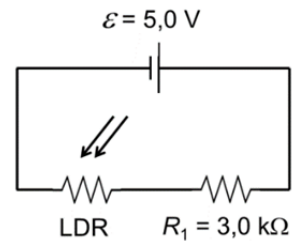


Figura C

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

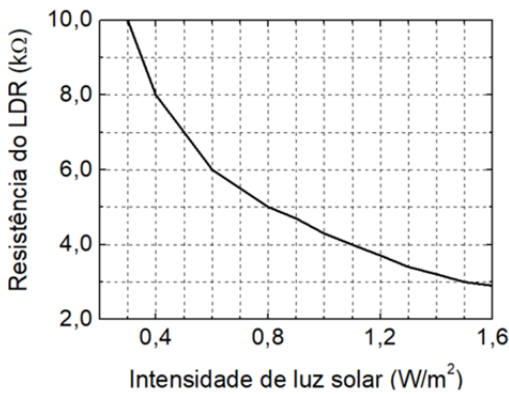


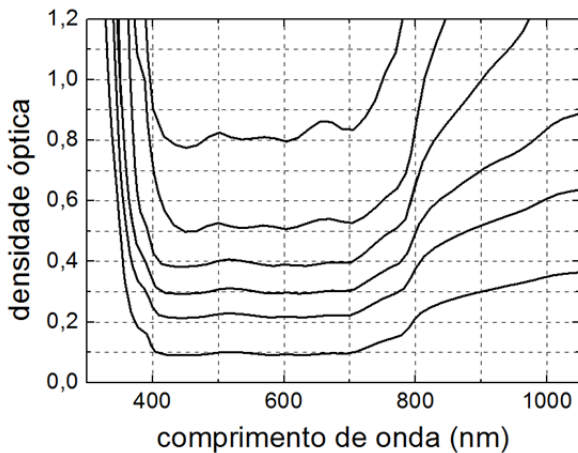
Figura B

14. Filtros ópticos têm muitas aplicações: óculos de sol, equipamentos fotográficos, equipamentos de proteção individual (EPI) em atividades profissionais, etc. A densidade óptica de um filtro (OD) é definida por $OD = -\log_{10} T$, sendo T a transmitância óptica, que é dada pela razão entre a intensidade luminosa transmitida e a intensidade incidente. Nas máscaras de soldador, bem como naquelas usadas para a observação direta do Sol durante um eclipse, são necessários filtros de densidades ópticas muito elevadas, ou seja, filtros que transmitem muito pouca luz, tanto na região visível (de 400 nm a 700 nm) quanto no ultravioleta e no infravermelho.

- a) No espaço de resposta, apresenta-se um gráfico da densidade óptica em função do comprimento de onda λ para vários filtros, sendo que para cada um deles a densidade óptica na região visível é aproximadamente constante. Quanto vale a transmitância para $\lambda = 900$ nm do filtro de $OD \sim 0,4$ na região visível?
- b) A água é um bom filtro óptico no infravermelho próximo, e tem um pico de absorção em comprimentos de onda ligeiramente inferiores a $3,0 \mu\text{m}$. A energia do fóton é dada por $E = hf$, em que $h = 6,6 \times 10^{-34}$ J·s é a constante de Planck, e f é a frequência da onda eletromagnética. Quanto vale a energia do fóton absorvido no comprimento de onda $\lambda = 3,0 \mu\text{m}$?

*A velocidade da luz no vácuo vale $c = 3,0 \times 10^8$ m/s.

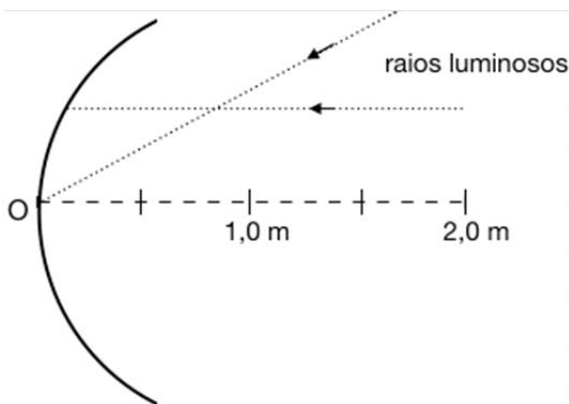
Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).



15. As vidraças de um arranha-céu em Londres, conhecido como "Walkie Talkie", reproduzem a forma de um espelho côncavo. Os raios solares refletidos pelo edifício provocaram danos em veículos e comércios próximos.

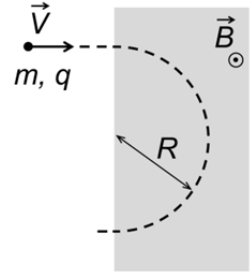
- a) Considere um objeto em frente e ao longo do eixo do espelho côncavo de raio de curvatura $R = 1,0 \text{ m}$, conforme mostra a figura no espaço de resposta. Complete os raios luminosos na figura. Em seguida, calcule a distância d do objeto ao vértice do espelho (ponto O), de forma que a intensidade de raios solares, incidentes paralelamente ao eixo do espelho, seja máxima na posição do objeto.
- b) Um objeto metálico de massa $m = 200 \text{ g}$ e calor específico $c = 480 \text{ J/(kg} \cdot \text{°C)}$ absorve uma potência $P = 60 \text{ W}$ de radiação solar focalizada por um espelho côncavo. Desprezando as perdas de calor por radiação, condução e convecção, calcule a variação de temperatura do objeto após $\Delta t = 32 \text{ s}$ de exposição a essa radiação.

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



16. Julho de 2019 marcou o cinquentenário da chegada do homem à Lua com a missão Apollo 11. As caminhadas dos astronautas em solo lunar, com seus demorados saltos, são imagens emblemáticas dessa aventura humana.

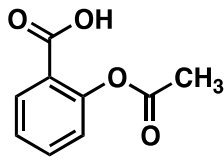
- a) A aceleração da gravidade na superfície da Lua é $g_L = 1,6 \text{ m/s}^2$. Calcule o tempo de queda de um corpo solto a partir do repouso de uma altura de 1,8 m com relação à superfície lunar.
- b) A espectrometria de massas é uma técnica que pode ser usada na identificação de moléculas da atmosfera e do solo lunar. A figura ao lado mostra a trajetória (no plano do papel) de uma determinada molécula ionizada (carga $q = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$) que entra na região de campo magnético do espectrômetro, sombreada na figura, com velocidade de módulo $V = 3,2 \times 10^5 \text{ m/s}$. O campo magnético é uniforme e perpendicular ao plano do papel, dirigido de baixo para cima, e tem módulo $B = 0,4 \text{ T}$. Como ilustra a figura, na região de campo magnético a trajetória é circular de raio $R = 36 \text{ cm}$, e a força centrípeta é dada pela força magnética de Lorentz, cujo módulo vale $F = qVB$. Qual é a massa m da molécula?



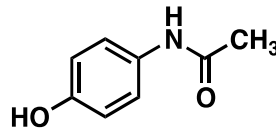
Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

RASCUNHO

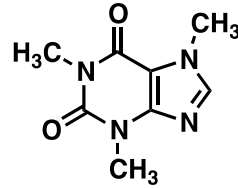
17. A bula de um analgésico e anti-inflamatório informa que na composição de cada comprimido há, além de hidrogenocarbonato de sódio (bicarbonato de sódio), três substâncias orgânicas, cujas estruturas químicas são apresentadas a seguir.



A



B



C

- a) Considerando a composição do comprimido, o que deve acontecer quando ele for colocado em água? Descreva o que será observado visualmente e apresente uma equação química que justifique o que você descreveu.
- b) Levando em conta a estrutura desses princípios ativos (compostos **A**, **B** e **C**), a solubilidade de qual deles sofrerá maior influência na presença do hidrogenocarbonato de sódio? Justifique sua resposta tendo em vista as possíveis modificações nas moléculas e nas interações intermoleculares soluto-solvente.

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

RASCUNHO

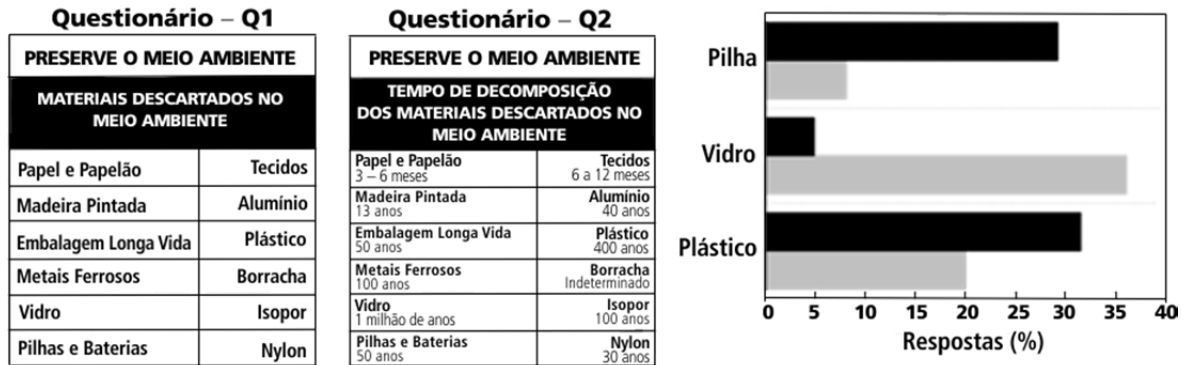
18. “Quatro anos atrás, com meu jaleco branco, saí da clínica pediátrica e dei uma entrevista coletiva. Levantando uma mamadeira cheia de água de Flint, Michigan, compartilhei minha pesquisa: o chumbo estava aumentando no sangue das crianças de Flint. Inicialmente, as autoridades tentaram me silenciar, mas persistência, ativismo, trabalho em equipe e ciência prevaleceram. Desde então, Flint segue um caminho lento, mas seguro, em direção à recuperação.”

O trecho acima, publicado no *New York Times* em 27/08/2019, expõe um grave problema com a água encanada da cidade americana de Flint. Em 2016, foram registrados níveis elevados de íons chumbo e ferro na água, como resultado de uma sequência de erros. Ao mudar a captação de água para um rio local, quantidades maiores de cloro e de cloreto de ferro foram adicionadas à água. Nessa mudança, também deixaram de adicionar à água tratada uma substância para evitar a deterioração da camada protetora no interior dos canos de chumbo. Essa camada protetora resulta da deposição anódica de fosfato de chumbo, um sal muito pouco solúvel em água, nos canos novos.

- a) Considerando as informações fornecidas e aspectos relativos ao equilíbrio químico, que substância poderia ter sido adicionada à água tratada para evitar a corrosão e a contaminação por chumbo: **íons fosfato (PO_4^{-3})**, **íons chumbo (Pb^{+2})** ou **fosfato de chumbo**? Justifique sua resposta e exemplifique com uma equação química.
- b) Essencialmente, a água tratada continha **cloro molecular**, **íons cloreto**, **oxigênio dissolvido**, e apresentava **pH abaixo do recomendado**. Considerando apenas essas características da água tratada, o que poderia ter promovido a corrosão do encanamento de ferro? Escreva uma equação química adequada à sua resposta e a justifique do ponto de vista químico.

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

19. Frequentemente se alerta contra o impacto negativo do descarte de materiais no meio ambiente, apresentando-se uma Tabela de Tempo de Decomposição dos Materiais (TTDM). Nessa tabela, informa-se o tempo que materiais comuns permanecem no ambiente até sua total decomposição. Para verificar o impacto desse tipo de informação na visão de alunos do ensino médio, um estudo utilizou questionários em dois momentos diferentes. No primeiro questionário (**Q1**), os alunos deveriam assinalar os materiais que consideravam mais prejudiciais ao meio ambiente, conforme seu conhecimento prévio sobre o assunto. No segundo questionário (**Q2**), o mesmo pedido foi feito, porém, desta vez, os alunos eram informados sobre o tempo de decomposição dos materiais. O gráfico abaixo mostra parte do resultado da pesquisa, considerando apenas os três materiais mais citados.



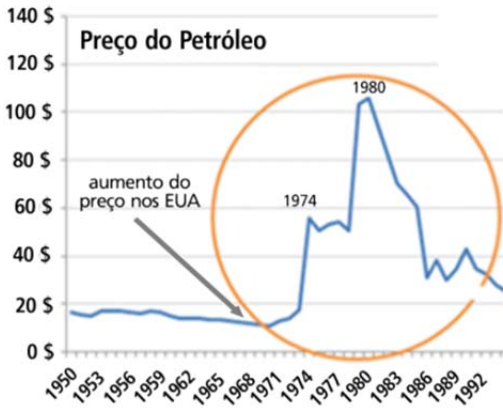
- a) Considerando as características da pesquisa, preencha as lacunas no quadro do espaço de respostas levando em conta os resultados dos questionários **Q1** e **Q2** representados no gráfico. Justifique sua escolha para **Q1** e **Q2**, deixando claro seu raciocínio.
- b) Considerando pilhas e plásticos, comente, separadamente, as dificuldades técnicas em reutilizar, reaproveitar ou reciclar esses dois materiais.

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

■ Questionário Q__

■ Questionário Q__

21. De volta Para o Futuro ou O Túnel do Tempo são obras de ficção em que personagens são transportadas para o passado. Imagine que você voltasse no tempo algumas décadas, no Brasil. Duas situações com que você se depararia estão resumidas nos **Textos 1** e **2** abaixo. É claro que ninguém iria acreditar que você veio do futuro, mas considerando o que você conhece hoje, que sugestões você daria aos administradores da época? Descreva cada uma delas no item correspondente.



Texto 1

Lixo fica em saco plástico

Do serviço local

Sacos plásticos que custam barato e evitam o mau cheiro, a presença de ratos e moscas, além de vira-latas, poderão ser usados em São Paulo como depósito de lixo domiciliar. O sistema alcançou resultados satisfatórios nos Estados Unidos e na Europa e tornará mais rápida a coleta de lixo, porque os lixeiros não precisarão mais depositar nas calçadas os velhos latões ou caixotes atualmente em uso.

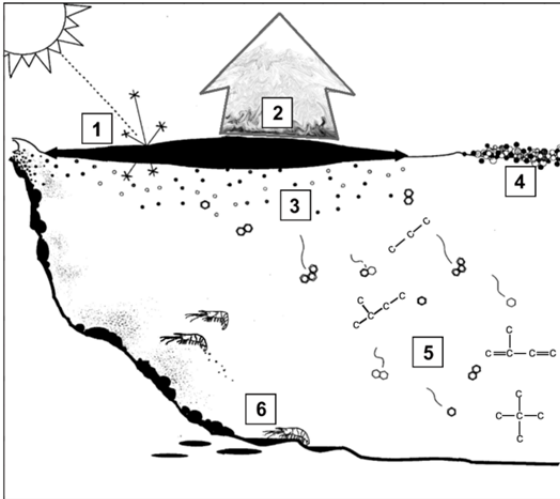
Texto 2

a) Para amenizar o problema gerado pelo aumento do preço do petróleo na produção de combustíveis (**Texto 1**), apresente uma alternativa tecnológica adequada. Aponte **uma vantagem** e **uma desvantagem** na adoção dessa tecnologia.

b) O barulho produzido pelas latas nos horários das coletas de lixo tornou-se um dos alvos mais frequentes da seção "Queixas e Reclamações" do jornal *O Estado de São Paulo*, principalmente nas décadas de 1940 e 1950. Mas as populares latas de lixo já estavam com os dias contados em 1972, quando a Prefeitura de São Paulo fez uma experiência com sacos de polietileno, como mostra a notícia reproduzida no **Texto 2**. Aponte **uma vantagem** e **uma desvantagem** na adoção dessa medida.

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

22. Em agosto de 2019, manchas de óleo atingiram mais de 130 localidades de 63 municípios em nove Estados do Nordeste brasileiro, afetando diversos ecossistemas marinhos, além de prejudicar a pesca e o turismo na região. O que se via, na ocasião, eram manchas de um material negro amarronzado, muito viscoso, parecido com piche. No ambiente marinho, o petróleo, uma mistura complexa de compostos orgânicos, sofre modificações iniciais em razão de dois processos que o tornam mais viscoso e denso. Quase ao mesmo tempo, a mancha se espalha e parte dela se dispersa, aumentando a viscosidade e a densidade do material. Com o passar do tempo, as manchas de petróleo sofrem um processo de emulsificação, incorporando água, aumentando de volume e mudando de cor (de negro a marrom), para, em seguida, sofrer fotoxidação e biodegradação, sendo este último processo efetuado por organismos marinhos. As drásticas consequências para o meio ambiente, no entanto, vão muito além do que se observou acentuadamente nesse período de 2019.



a) Alguns processos naturais de interação entre uma mancha de petróleo e o ambiente marinho estão resumidos na figura ao lado. Complete **a tabela no espaço de respostas** com os nomes dos respectivos processos numerados na figura.

b) Dois dos processos que levam à diminuição do tamanho da mancha de óleo ocorrem mais intensamente logo no início do derramamento. Eles também são **mais intensos (ocorrem em maior extensão) para petróleos mais leves e para derramamentos em águas tropicais**. No quadro abaixo, escolha uma das situações apontadas. Em seguida, nomeie cada um dos dois processos que levam à diminuição do tamanho da mancha de óleo e justifique, do ponto de vista das interações intermoleculares, a maior intensidade dos dois processos na situação escolhida.

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

(a) Processos

1.	4.
2.	5.
3.	6.

(b) Processo 1:

Processo 2:

Situações:

() Mais intensos para petróleos mais leves.

() Mais intensos para derramamentos em águas tropicais.

JUSTIFICATIVA

RASCUNHO