

**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
ESCOLA PREPARATÓRIA DE CADETES DO EXÉRCITO
(Escola Preparatória de Cadetes de São Paulo/1940)
Concurso de Admissão**

Provas de Português, Física, Química e Redação
(primeiro dia de prova de 2024)

Instruções para a Realização das Provas

MODELO



1. Confira a Prova

- Sua prova contém 24 (vinte e quatro) páginas impressas, numeradas de 1 (um) a 24 (vinte e quatro).
- Nesta prova existem 20 (vinte) questões de **Português**, impressas nas páginas de 2 (dois) a 7 (sete); 12 (doze) questões de **Física**, impressas nas páginas de 8 (oito) a 13 (treze); e 12 (doze) questões de **Química**, impressas nas páginas de 14 (catorze) a 19 (dezenove). Nas páginas 20 (vinte) e 21 (vinte e um), está impressa a orientação para a **Prova de Redação**. Na página 22 (vinte e dois), há uma folha de rascunho para a redação. Na página 23 (vinte e três), há uma **Tabela Periódica dos Elementos** que deve ser utilizada para a resolução das questões de Química. A página 24 (vinte e quatro) está em branco.
- Em todas as páginas, na margem superior, há a indicação do **Modelo de Prova**. O candidato deverá conferir se o Cartão de Respostas possui a mesma indicação. Caso contrário, deve imediatamente avisar ao Fiscal da Prova e solicitar a troca do caderno de questões.
- Os Modelos de Prova diferenciam-se apenas quanto à ordem das questões e/ou alternativas.
- Você poderá usar, como rascunho, os espaços abaixo de cada questão e a página 24 (vinte e quatro).

2. Condições de Execução da Prova

- **O tempo total de duração da prova é de 4 (quatro) horas e 30 (trinta) minutos. Nos 15 (quinze) minutos iniciais, o candidato deverá ler a prova e esclarecer suas dúvidas. Os 15 (quinze) minutos finais são destinados ao preenchimento das opções selecionadas pelo candidato no Cartão de Respostas.**
- Os candidatos somente poderão sair do local da prova depois de transcorrido o tempo mínimo de 3 (três) horas. Ao terminar a sua prova, sinalize para o Fiscal de Prova e **aguarde, sentado**, até que ele venha recolher o **Cartão de Respostas** e a **Folha de Redação**. O caderno de questões permanecerá no local da prova, sendo-lhe restituído nas condições estabelecidas pela Comissão de Aplicação e Fiscalização.

3. Cartão de Respostas

Preencher, dentro dos espaços reservados para cada item, com:

- a digital do polegar direito do candidato (será colhida pelo Fiscal do Setor);
- a assinatura do candidato;
- a frase "**Exército Brasileiro: braço forte, mão amiga.**"; e
- o sexo do candidato.

INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DO CARTÃO DE RESPOSTAS

- Assinale suas respostas no local indicado no Cartão de Respostas, observando como deve ser realizada uma marcação válida.

Como você marcou sua opção no alvéolo circular	O <i>software</i> de leitura a interpretou como	Opção avaliada	Observação
	Uma marcação	Válida	Marcação correta
 ou 	Nenhuma marcação	Inválida	Marcação insuficiente
  ou  	Dupla marcação	Inválida	Marcação fora do limite do alvéolo circular

4. Folha de Redação

- Preencher com a assinatura e a digital do polegar direito (a qual será colhida pelo Fiscal do Setor) nos locais indicados na Folha de Redação.

PROVA DE PORTUGUÊS

Escolha a única alternativa correta, dentre as opções apresentadas, que responde ou completa cada questão, assinalando-a, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta, no Cartão de Respostas.

Após a leitura atenta do texto apresentado a seguir, responda às questões propostas.

No princípio eram as árvores

Os livros são filhos das árvores, que foram o primeiro lar da nossa espécie e, talvez, o mais antigo receptáculo das palavras escritas. A etimologia da palavra contém um velho relato sobre os primórdios. Em latim, *liber*, que significa “livro”, originariamente dava nome à casca da árvore ou, mais exatamente, à película fibrosa que separa a casca da madeira do tronco. Plínio, o Velho, afirma que os romanos escreviam em cascas de árvore antes de conhecer os rolos egípcios. Durante muitos séculos, diversos materiais – o papiro, o pergaminho – ocuparam o lugar daquelas antigas páginas de madeira, mas, numa viagem de ida e volta, com adoção do papel, os livros voltaram a nascer das árvores.

Como eu já expliquei, os gregos chamavam o livro de *biblíon*, rememorando a cidade fenícia de Biblos, famosa pela exportação de papiro. Atualmente o emprego dessa palavra, em sua evolução, ficou reduzido ao título de uma única obra, a Bíblia. Para os romanos, *liber* não evocava cidades nem rotas comerciais, mas o mistério do bosque onde seus antepassados começaram a escrever, em meio aos sussurros do vento nas folhas. Os nomes germânicos – *book*, *Buch*, *boek* – também descendem de uma palavra arbórea: a faia de tronco esbranquiçado.

Em latim, o termo que significa “livro” tem quase o mesmo som que o adjetivo que significa “livre”, embora as raízes indo-europeias de ambos os vocábulos tenham origens diferentes. Muitas línguas neolatinas, como o espanhol, o francês, o italiano e o português, herdaram a coincidência dessa semelhança fonética, que convida ao jogo de palavras, identificando leitura e liberdade. Para os iluministas de todas as épocas, são duas paixões que sempre acabam confluindo.

Hoje aprendemos a escrever com luz sobre telas de cristal líquido ou de plasma, mas ainda ouvimos o chamado originário das árvores. Em suas cascas redigimos um disperso inventário amoroso da humanidade. Antonio Machado, em seus passeios pelos Campos de Castela, costumava parar junto ao rio para ler algumas linhas desse livro dos amantes:

*Voltei a ver os álamos dourados,
álamos do caminho na ribeira
do Douro, entre San Polo e San Saturio,
atrás das muralhas velhas de Soria [...].
Estes choupos do rio, que acompanham
com o som de suas folhas secas
o som da água, quando o vento sopra,
têm em suas cascas
gravadas iniciais que são nomes
de apaixonados, números que são datas.*

Quando um adolescente risca duas iniciais com a ponta do canivete na casca prateada de um álamo, reproduz, sem saber, um gesto muito antigo. Calímaco, o bibliotecário de Alexandria, já menciona no século III a.C. uma mensagem amorosa numa árvore. Não é o único. Um personagem de Virgílio imagina como a casca, com o passar dos anos, irá se alargar e corroer seu nome e o dela: “E gravar meus amores nas jovens árvores; crescerão as árvores e com elas crescerão vocês, amores meus.” Talvez o costume, ainda vivo, de tatuar letras na pele de uma árvore para conservar a lembrança de alguém que viveu e amou tenha sido um dos episódios mais antigos de escrita na Europa. Talvez, à beira de um rio que corre e passa e sonha, como dizia Machado, os antigos gregos e romanos tenham escrito os primeiros pensamentos e as primeiras palavras de amor. Sabe-se lá quantas dessas árvores acabaram se transformando em livros.

Fonte: VALLEJO, Irene. **O Infinito em um Junco: A Invenção dos Livros no Mundo Antigo**. Tradução de Paulina Wacht e Ari Roitman. 1ª ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2022.

GLOSSÁRIO:

Álamo – árvore ornamental de flores pequenas e casca rugosa, o mesmo que choupo;

Papiro – folha para escrever feita das hastes dos juncos provenientes das margens do rio Nilo;

Pergaminho – pele de cabra ou de ovelha preparada para a escrita ou encadernação;

Choupos – o mesmo que álamo;

Junco – nome comum a várias plantas herbáceas;

Faia – espécie de árvore; e

Indo-europeu – origem comum das línguas europeias.

1 De acordo com o texto, assinale a alternativa com a interpretação mais adequada para a frase “A etimologia da palavra contém um velho relato sobre os primórdios.”, localizada no primeiro parágrafo:

[A] O conhecimento do significado original da palavra latina *liber*, que originou a palavra “livro” em português, possibilita desvendar a relação do homem com a escrita nas cascas das árvores.

[B] Os primórdios da vida humana encontram-se nas árvores que, como receptáculos da palavra escrita, tornaram-se a verdadeira origem do conhecimento civilizatório.

[C] O velho relato sobre os primórdios dos livros é revelado pelo uso dos papiros egípcios, obtidos do junco que cresce no Rio Nilo, segundo a etimologia da palavra *liber*.

[D] A etimologia da palavra *receptáculo* conta a história da busca da humanidade por um material que recebesse a palavra escrita e a preservasse no tempo.

[E] A afirmação é genérica, pois refere-se à etimologia como uma ciência que nos leva a conhecer a história das palavras bem como sua origem.

2 No título: “No princípio eram as árvores”, Irene Vallejo coloca o leitor imediatamente a par da sua tese de que a escrita nas árvores é a forma mais antiga de escrita na Europa. Ao longo do texto, traz argumentos que contribuem para essa conclusão:

I – A etimologia da palavra latina *liber*.

II – A afirmação de Plínio, o Velho.

III – A etimologia da palavra *biblíon*.

IV – O poema de Antonio Machado.

V – O registro de Calímaco, bibliotecário de Alexandria.

VI – Um personagem de Virgílio.

Das afirmativas feitas acima, marque apenas as que apresentam os argumentos favoráveis à tese da autora:

[A] I, II, III e IV.

[B] II, IV, V e VI.

[C] I, III, IV e VI.

[D] I, II, IV, V e VI.

[E] I, II, III, IV, V e VI.

3 Ao final do texto, a autora cria algumas hipóteses. Uma delas, a partir de uma fabulação especulativa, pode ser assim descrita:

[A] O crescimento das árvores poderá fazer crescer os nomes nelas inscritos com o passar dos anos.

[B] Uma mensagem amorosa em uma árvore pode ser um gesto muito antigo, já mencionado no séc. III a.C.

[C] Os primeiros pensamentos podem ter sido escritos em árvores que talvez tenham se transformado em livros.

[D] Os gregos e os romanos escreviam em árvores seus pensamentos e depois os transformavam em livros.

[E] Um dos episódios mais antigos de escrita na Europa pode ter sido tatuar letras na pele das árvores que cresciam na beira dos rios.

4 Segundo o texto, é correto afirmar que:

I – as duas paixões dos iluministas de todas as épocas são os jogos de palavras e a semelhança fonética entre as palavras.

II – as “antigas páginas de madeira” são as cascas das árvores.

III – a etimologia da palavra “livro” é grega.

IV – conotativamente, a origem da folha de papel é mais remota que a do papiro.

Dentre as afirmativas feitas acima, estão corretas apenas:

[A] I, II e III.

[B] I e IV.

[C] I e III.

[D] II e IV.

[E] II, III e IV.

5 “[...] o termo que significa “livro” tem quase o mesmo som que o adjetivo que significa “livre”[...]”. Assinale a alternativa em que as classes gramaticais dos termos sublinhados, respectivamente, estão corretas:

[A] Pronome relativo, pronome relativo, conjunção conformativa.

[B] Pronome relativo, conjunção comparativa, pronome relativo.

[C] Conjunção integrante, pronome relativo, pronome relativo.

[D] Conjunção consecutiva, conjunção concessiva, conjunção causal.

[E] Conjunção conformativa, conjunção condicional, conjunção integrante.

6 “[...] o mistério do bosque onde seus antepassados começaram a escrever [...]”. Assinale a alternativa em que o uso do vocábulo “onde” está empregado corretamente como no trecho transcrito acima:

- [A] Esta é a história onde falei de você.
- [B] Não aprecio o filme onde há violência.
- [C] O salão onde todas as mesas estão dispostas abriu mais cedo.
- [D] O jogador estava abatido, foi onde percebi que não tinha dormido bem.
- [E] Naquele momento, onde todos estavam emocionados, começou a garoar.

7 “[...] à beira de um rio que corre e passa e sonha [...]”. O exemplo de polissíndeto reforça a coordenação entre as orações, portanto as duas últimas orações do trecho acima são classificadas, respectivamente, como:

- [A] Coordenada sindética alternativa e coordenada sindética conclusiva.
- [B] Coordenada sindética aditiva e coordenada sindética adversativa.
- [C] Coordenada sindética aditiva e coordenada sindética aditiva.
- [D] Coordenada assindética e coordenada sindética explicativa.
- [E] Coordenada sindética alternativa e coordenada sindética alternativa.

8 No trecho “Em latim, *liber*, que significa “livro”, originariamente dava nome à casca da árvore ou, mais exatamente, à película fibrosa que separa a casca da madeira do tronco.”, os usos do acento grave indicativo de crase ocorrem por motivo idêntico ao da seguinte sentença:

- [A] As árvores cresceram à beira de um rio.
- [B] Contou-me uma história de amor à Virgílio.
- [C] Antonio Machado era sensível às folhas secas.
- [D] A autora refere-se apenas àquelas árvores.
- [E] Entregou o canivete à namorada para escrever nos álamos.

9 O terceiro parágrafo aborda a questão da semelhança fonética entre as palavras “livro” e “livre”. Ambas apresentam uma sequência de duas consoantes. Assinale a alternativa correta quanto à classificação e à exemplificação da gramática normativa para o fenômeno fonético que ocorre nas palavras destacadas acima:

- [A] Dígrafo (exemplo: *banho*).
- [B] Encontro consonantal (exemplo: *sublingual*).
- [C] Dígrafo (exemplo: *guerra*).
- [D] Encontro consonantal (exemplo: *descer*).
- [E] Dígrafo (exemplo: *exceção*).

10 Em “Talvez o costume, ainda vivo, de tatuar letras na pele de uma árvore para conservar a lembrança de alguém que viveu e amou tenha sido um dos episódios mais antigos de escrita na Europa.”, temos um período composto pelas seguintes orações, respectivamente, na ordem em que aparecem os verbos:

[A] Oração subordinada substantiva completiva nominal reduzida de infinitivo. Oração subordinada adverbial final reduzida de infinitivo. Oração subordinada adjetiva explicativa. Oração coordenada adjetiva explicativa. Oração principal.

[B] Oração principal. Oração subordinada adverbial final reduzida de infinitivo. Oração subordinada adjetiva. Oração subordinada adjetiva, coordenada à anterior. Oração subordinada substantiva predicativa.

[C] Oração principal. Oração subordinada adverbial final reduzida de infinitivo. Oração subordinada adjetiva. Oração coordenada aditiva. Oração subordinada substantiva predicativa.

[D] Oração principal. Oração subordinada adverbial final reduzida de infinitivo. Oração subordinada adjetiva. Orações subordinadas adjetivas coordenadas entre si. Oração subordinada substantiva predicativa.

[E] Oração subordinada substantiva completiva nominal reduzida de infinitivo. Oração subordinada adverbial final reduzida de infinitivo. Oração subordinada adjetiva restritiva. Oração subordinada adjetiva restritiva, coordenada à anterior. Oração principal.

11 Em “Os nomes germânicos – *book, Buch, boek* – também descendem de uma palavra arbórea: a faia de tronco esbranquiçado.”, a palavra sublinhada é um adjetivo que se refere ao substantivo “árvore”. Assinale a alternativa que explica a formação dessa palavra no lugar de “arvórea”, que seria uma escrita mais lógica, mas nem aparece dicionarizada:

- [A] O adjetivo é formado a partir de um sufixo grego, *arbor*, que significa “árvore”.
- [B] *Arbor* é um prefixo latino que forma várias palavras, como “arborizado”, por exemplo.
- [C] O vocábulo “arbórea” é formado por justaposição de dois radicais gregos.
- [D] “Arbórea” é um adjetivo formado a partir do radical latino *arbor, arboris*.
- [E] A palavra “arbórea” forma-se a partir do prefixo grego *arboris*.

12 “Plínio, o Velho, afirma que os romanos escreviam em cascas de árvore antes de conhecer os rolos egípcios”.

A forma do verbo “conhecer” no trecho acima está corretamente explicada em:

- [A] Infinitivo não flexionado.
- [B] Infinitivo flexionado.
- [C] Concordância com sujeito composto.
- [D] Concordância com o sujeito simples.
- [E] Silepse de número.

13 No trecho “Em suas cascas redigimos um disperso inventário amoroso da humanidade.”, qual é o núcleo do objeto direto:

- [A] cascas.
- [B] disperso.
- [C] inventário.
- [D] amoroso.
- [E] humanidade.

14 Assinale a alternativa correta quanto ao uso dos sinais diacríticos e sinais de pontuação presentes no texto:

- [A] No período “Plínio, o Velho, afirma que os romanos escreviam em cascas de árvore antes de conhecer os rolos egípcios.”, as vírgulas são obrigatórias.
- [B] O emprego de itálico em *biblion*, no segundo parágrafo, equivale, como recurso, às aspas duplas em “livro”, no parágrafo seguinte.
- [C] As aspas duplas em “livro” e “livre”, no terceiro parágrafo, foram empregadas para marcar ironia.
- [D] Os travessões utilizados no segundo parágrafo indicam uma mudança de interlocutor, assim como os dois pontos utilizados no quarto parágrafo.
- [E] Em “Antonio Machado, em seus passeios pelos Campos de Castela, costumava parar junto ao rio para ler algumas linhas desse livro dos amantes”, as vírgulas são usadas para destacar o aposto e o sujeito.

15 Sobre o poema apresentado no texto, é correto afirmar que:

- [A] todos os versos são dodecassílabos.
- [B] o oitavo verso tem o mesmo número de sílabas métricas e gramaticais.
- [C] o nono e décimo versos formam um rima esdrúxula.
- [D] é composto em versos livres.
- [E] não há encadeamento no poema.

16 Considerando o seguinte trecho do texto: “Como eu já expliquei, os gregos chamavam os livros de *biblion*, rememorando a cidade fenícia de Biblos, famosa pela exportação de papiro.”, assinale a alternativa que indica, respectivamente, as relações lógico-sintáticas expressas nas frases em destaque:

- [A] Acordo, explicação e explicação.
- [B] Motivo, razão e explicação.
- [C] Comparação, explicação e razão.
- [D] Acordo, explicação e restrição.
- [E] Causa, restrição e explicação.

17 O poeta espanhol Antonio Machado, citado pela autora no texto que abre a prova, fez parte do movimento literário chamado Modernismo.

Assinale a única alternativa correta sobre esse estilo de época:

[A] Associado ao Renascimento, apresenta como principal característica de seu projeto literário a retomada de modelos da Antiguidade Clássica.

[B] Resume-se como consequência natural da oposição ao sentimentalismo exacerbado, buscando a verdade na realidade concreta, material.

[C] Retrata uma postura de exagero sentimental, de idealização absoluta e de interesse específico pelo amor e pela morte.

[D] Tem como projeto literário oferecer uma literatura de olhar objetivo e racional para a realidade, a serviço da ciência.

[E] Manifesta-se, em sua fase inicial, pela incorporação do prosaico, período em que os dramas mais simples do dia a dia ganham importante dimensão poética.

18 A árvore da serra

– As árvores, meu filho, não têm alma!
E esta árvore me serve de empecilho...
É preciso cortá-la, pois, meu filho,
Para que eu tenha uma velhice mais calma!

– Meu pai, por que sua ira não se acalma?!
Não vê que em tudo existe o mesmo brilho?!
Deus pôs almas nos cedros... no junquilha...
Esta árvore, meu pai, possui minh'alma...

– Disse – e ajoelhou-se, numa rogativa:
“Não mate a árvore, pai, para que eu viva!”
Enquanto a árvore, olhando a pátria serra,

Caiu aos golpes do machado bronco,
O moço triste se abraçou com o tronco.
E nunca mais se levantou da terra.

(Augusto dos Anjos)

Assinale a única alternativa que caracteriza a poesia de Augusto dos Anjos:

[A] A dramatização evidente no soneto representa a dualidade presente na alma do poeta entre o racionalismo de base científica e a religiosidade que persistia em seu íntimo.

[B] A natureza no soneto ilustra a busca do indivíduo pelo esforço acolhedor, pelo lugar ameno em que a artificialidade da vida humana não tem valor.

[C] O soneto, ornamentado com referências neoclássicas, afirma uma crença no progresso da humanidade, no triunfo do belo, do santo e do justo, pelo exercício da razão.

[D] Os versos são repletos de sinestésias e hipérbatos que valorizam uma experiência sensorial e leva quem lê a perceber a existência de uma dimensão que se esconde além da realidade concreta.

[E] O soneto apresenta uma visão antropocêntrica do eu-lírico ao recuperar modelos da Antiguidade Clássica a fim de elevar a clareza, a harmonia e o equilíbrio poéticos.

19

Leia o seguinte excerto do conto “A causa secreta”, de Machado de Assis:

“Fortunato saiu, foi deitar-se no sofá da saleta contígua, e adormeceu logo. Vinte minutos depois acordou, quis dormir outra vez, cochilou alguns minutos, até que se levantou e voltou à sala. Caminhava nas pontas dos pés para não acordar a parenta, que dormia perto. Chegando à porta, estacou assombrado.

Garcia tinha-se chegado ao cadáver, levantara o lenço e contemplara por alguns instantes as feições defuntas. Depois, como se a morte espiritualizasse tudo, inclinou-se e beijou-o na testa. Foi nesse momento que Fortunato chegou à porta. Estacou assombrado; não podia ser o beijo da amizade, podia ser o epílogo de um livro adúltero. Não tinha ciúmes, note-se; a natureza compô-lo de maneira que lhe não deu ciúmes nem inveja, mas dera-lhe vaidade, que não é menos cativa ao ressentimento. Olhou assombrado, mordendo os beiços.

Entretanto, Garcia inclinou-se ainda para beijar outra vez o cadáver; mas então não pôde mais. O beijo rebentou em soluços, e os olhos não puderam conter as lágrimas, que vieram em borbotões, lágrimas de amor calado, e irremediável desespero. Fortunato, à porta, onde ficara, saboreou tranquilo essa explosão de dor moral que foi longa, muito longa, deliciosamente longa.”

(50 contos de Machado de Assis. São Paulo: Companhia das Letras, 2007. p. 368-76.)

Pode-se afirmar que está presente a seguinte característica, típica da literatura realista de Machado de Assis:

[A] Preocupação do autor com a questão da ascensão social, envolvendo amor, dinheiro, família e casamento, tudo movido por interesse.

[B] Introspecção psicológica e uma temática voltada para a falsidade do casamento, marcado pela traição.

[C] Retrato fiel e sem retoques de membros da elite brasileira, mostrando a arrogância no comportamento de quem ocupa altas posições.

[D] Narrativa em primeira pessoa, a partir do olhar de um homem que está certo de ter sido traído, tornando sem confiabilidade a tese da traição.

[E] Uso de conhecimentos da Biologia, da Psicologia e da Sociologia para explicar casos patológicos individuais em razão do determinismo do ambiente.

20

Em relação ao Romantismo, pode-se afirmar:

I – A expressão das emoções, combinada ao subjetivismo e à originalidade, define os princípios desse movimento.

II – O autor romântico explora as figuras de linguagem e os jogos de palavras, a fim de dar à literatura a riqueza visual da pintura e da escultura.

III – A segunda geração desse movimento literário é marcada pela incorporação da imagem de um herói romântico que defende valores incorruptíveis como a honestidade, o amor e o direito à liberdade.

IV – O desejo de dar um caráter científico à obra literária define as condições de produção dos romances românticos.

V – Poetas como Castro Alves e Sousândrade, inspirados pelos princípios libertários defendidos por Victor Hugo, escreveram sobre o horror da escravidão e outros temas sociais.

Pela análise das afirmativas, conclui-se que estão corretas:

[A] I, III e V.

[B] I, II e III.

[C] I e IV.

[D] I, II e IV.

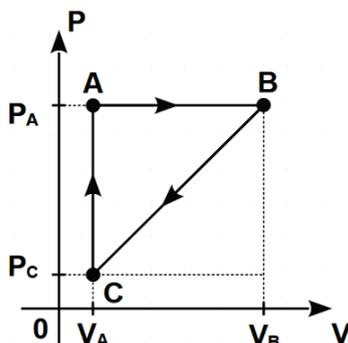
[E] IV e V.

Final da Prova de Português

PROVA DE FÍSICA

Escolha a única alternativa correta, dentre as opções apresentadas, que responde ou completa cada questão, assinalando-a, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta, no Cartão de Respostas.

21 Um gás ideal sofre uma transformação cíclica ABCA conforme indicado no gráfico pressão (P) x volume (V) do desenho a seguir.



Desenho ilustrativo – Fora de escala

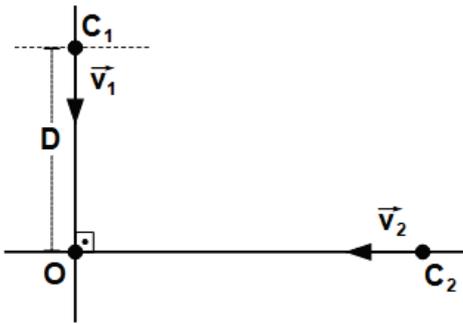
Podemos afirmar que

- [A] a transformação AB é isobárica e o gás não realiza trabalho.
- [B] na transformação BC, a pressão diminui e o trabalho realizado pelo gás é positivo.
- [C] na transformação CA, a pressão aumenta e o trabalho realizado pelo gás é nulo.
- [D] no ciclo ABCA, o trabalho total realizado pelo gás é negativo.
- [E] no ciclo ABCA, não há troca de calor do gás com o meio externo.

22 Ao nível do mar, três recipientes R_1 , R_2 e R_3 abertos, de formatos diferentes mas com a mesma altura, foram totalmente preenchidos com o mesmo líquido. Sabendo que as áreas da base de R_2 e R_3 são iguais entre si e menores do que a área da base de R_1 , e que a área do topo de R_2 e R_1 são iguais entre si e menores do que a área do topo de R_3 , podemos afirmar que

- [A] R_1 é o recipiente com a maior pressão na base.
- [B] R_3 é o recipiente com a maior pressão no topo.
- [C] R_2 tem a pressão em sua base maior do que pressão na base de R_1 .
- [D] a pressão no topo dos recipientes depende da altura da coluna do líquido.
- [E] a pressão na base dos recipientes independe da área dos topos.

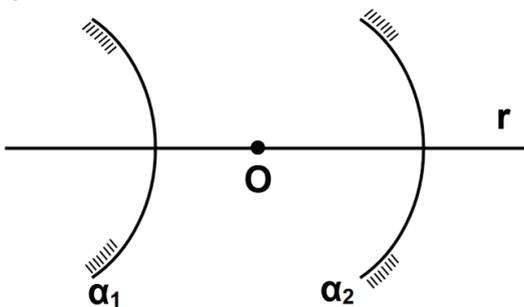
23 Dois carros, C_1 e C_2 , descrevem, inicialmente, movimentos retilíneos uniformes com velocidades de módulo, respectivamente, iguais a $v_1 = 15 \text{ m/s}$ e $v_2 = 20 \text{ m/s}$ ao longo de estradas diferentes que se cruzam. Eles deslocam-se no sentido do cruzamento das estradas, no ponto O , conforme indicado no desenho a seguir. Quando C_1 está a uma distância D do ponto O , o seu motorista percebe que ocorrerá uma colisão com C_2 exatamente em O . Imediatamente, para evitar a colisão, o motorista passa a imprimir uma aceleração constante de módulo α no carro C_1 de modo a alcançar o ponto O antes da chegada de C_2 . Ele é bem sucedido e a distância entre os dois carros é de 20 m quando C_2 chega no ponto O . No instante que o motorista de C_1 começou a acionar o acelerador, a distância entre os dois carros era de:



Desenho ilustrativo – Fora de escala

- [A] $30\sqrt{10/\alpha}$
- [B] $50\sqrt{10/\alpha}$
- [C] $70\sqrt{10/\alpha}$
- [D] $35\sqrt{20/\alpha}$
- [E] $70\sqrt{20/\alpha}$

24 Duas calotas esféricas idênticas são espelhadas em lados diferentes de modo a formarem o espelho convexo (α_1), e o espelho côncavo (α_2), ambos gaussianos. Eles são dispostos com seus respectivos eixos principais sobre a reta r , conforme representado no desenho a seguir. Entre os espelhos, no centro de curvatura de α_2 e a $2,0 \text{ mm}$ do vértice de α_1 , é colocado um ponto luminoso O sobre a reta r . Sabendo que a distância focal de α_1 é $1,0 \text{ mm}$, a distância entre a primeira imagem do ponto luminoso formada por α_1 e a primeira imagem do ponto luminoso formada por α_2 é de, aproximadamente:

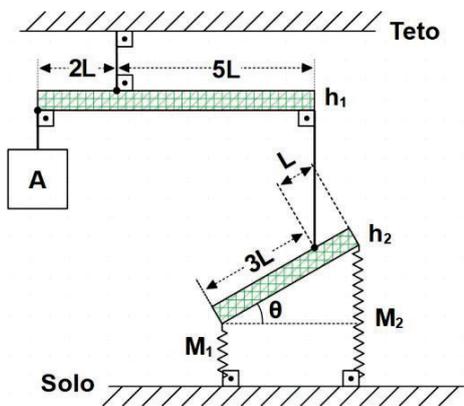


Desenho ilustrativo – Fora de escala

- [A] $0,7 \text{ mm}$
- [B] $1,4 \text{ mm}$
- [C] $2,0 \text{ mm}$
- [D] $2,5 \text{ mm}$
- [E] $2,7 \text{ mm}$

25

O desenho a seguir representa um sistema em equilíbrio estático composto por duas hastes finas sem massa, h_1 e h_2 , fios verticais e duas molas iguais, M_1 e M_2 , com constante elástica igual a k , todos ideais. O bloco A tem peso P e está preso à haste h_1 horizontal. A haste h_2 forma um ângulo θ com a direção horizontal e, em suas extremidades, estão presas as molas M_1 e M_2 , distendidas e fixas ao solo. Os pontos das barras em que estão presos os fios e as distâncias envolvidas estão indicadas no desenho. Podemos afirmar que θ será:



- [A] $\arcsen\left(0,01\frac{P}{kL}\right)$
- [B] $\arccos\left(0,02\frac{kL}{P}\right)$
- [C] $\arcsen\left(0,02\frac{kL}{P}\right)$
- [D] $\arcsen\left(0,05\frac{P}{kL}\right)$
- [E] $\arccos\left(0,05\frac{P}{kL}\right)$

Desenho ilustrativo – Fora de escala

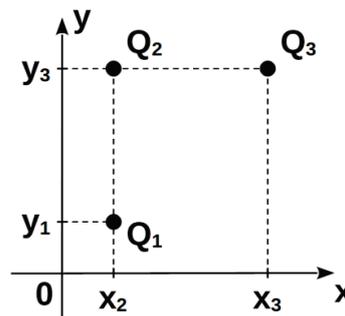
26

Em uma região plana do espaço há um campo elétrico uniforme \vec{E} . A região foi mapeada com os eixos cartesianos xy . Duas cargas puntiformes Q_1 e Q_2 estão fixadas nesse plano e uma terceira carga Q_3 é abandonada em um ponto do plano de modo que fique em repouso sob a ação exclusiva das forças elétricas. As respectivas coordenadas das cargas estão representadas no desenho abaixo. Podemos afirmar que \vec{E} forma com o sentido positivo do eixo x um ângulo θ que satisfaz a seguinte condição:

Dados: Todas as cargas e \vec{E} são coplanares ao plano xy .

$$Q_1 = Q_2 = -Q_3; y_3 - y_1 = x_3 - x_2; Q_3 > 0; \sin(45^\circ) = \cos(45^\circ) = \sqrt{2}/2$$

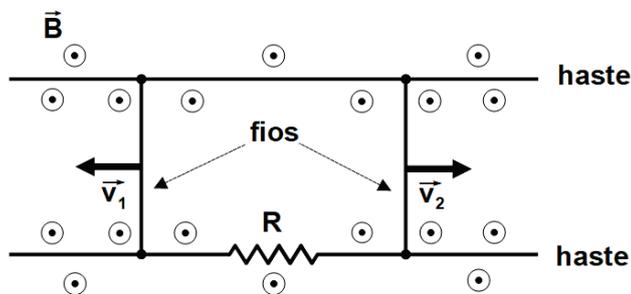
- [A] $\theta = \operatorname{arctg}\left[\frac{2\sqrt{5}+1}{5}\right]$
- [B] $\theta = \operatorname{arctg}\left[\frac{5\sqrt{2}-1}{5}\right]$
- [C] $\theta = \operatorname{arctg}\left[\frac{2\sqrt{2}-1}{7}\right]$
- [D] $\theta = \operatorname{arctg}\left[\frac{3\sqrt{5}+1}{2}\right]$
- [E] $\theta = \operatorname{arctg}\left[\frac{2\sqrt{3}-1}{10}\right]$



Desenho ilustrativo – Fora de escala

27

O desenho a seguir representa um retângulo formado por duas hastes paralelas, condutoras, sendo uma ideal e a outra com resistência R constante e, ainda, dois fios condutores, paralelos e ideais. Os fios, de comprimento L , deslocam-se sobre as hastes com velocidades constantes, paralelas às hastes e respectivamente iguais a \vec{v}_1 e \vec{v}_2 . Na região do retângulo há um campo magnético uniforme \vec{B} , perpendicular ao plano da folha desta prova e saindo dela.



Desenho ilustrativo – Fora de escala

Podemos afirmar que, no instante em que o desenho é representado, a intensidade da corrente elétrica circulando no retângulo é de:

- [A] $\frac{BL}{R} (|\vec{v}_1 - \vec{v}_2|)$ [B] $\frac{BL}{R} (|2\vec{v}_2 - \vec{v}_1|)$ [C] $\frac{BL}{R} (|\vec{v}_1 + \vec{v}_2|)$
 [D] $\frac{BL}{2R} (|\vec{v}_1 - \vec{v}_2|)$ [E] $\frac{BL}{2R} (|2\vec{v}_1 + \vec{v}_2|)$

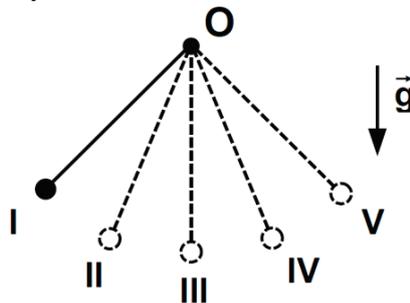
28

Um helicóptero voa com velocidade constante de módulo V_1 , em relação ao solo, de uma posição A até outra posição B, horizontalmente na mesma direção e sentido do vento. Ao retornar, pelo mesmo trajeto, agora contra o vento, sua velocidade constante tem módulo V_2 em relação ao solo. O valor do módulo da velocidade do helicóptero V_H , que é o mesmo na ida e na volta, em relação à massa de ar, e o valor do módulo da velocidade constante do vento V_V , em relação ao solo, são respectivamente:

- [A] $V_H = \frac{(V_1+V_2)}{2}$ e $V_V = \frac{(V_1-V_2)}{2}$
 [B] $V_H = \frac{(V_1-V_2)}{2}$ e $V_V = \frac{(V_1+V_2)}{2}$
 [C] $V_H = \frac{(V_1+V_2)}{2}$ e $V_V = \frac{(V_1+V_2)}{2}$
 [D] $V_H = \frac{(V_1-V_2)}{2}$ e $V_V = \frac{(V_1-V_2)}{2}$
 [E] $V_H = \frac{-(V_1+V_2)}{2}$ e $V_V = \frac{-(V_1+V_2)}{2}$

29

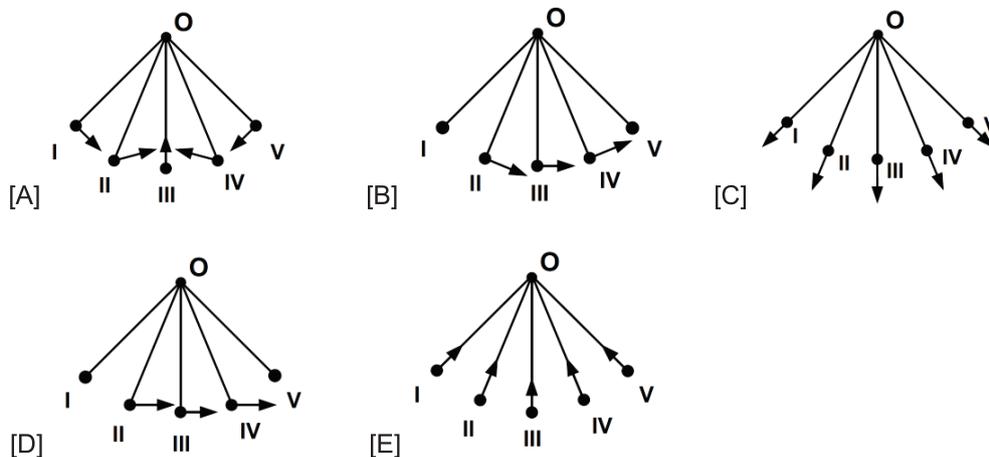
O desenho a seguir representa um pêndulo simples, preso ao teto no ponto O, e que, desprezando as forças dissipativas, descreve um movimento periódico em um plano, com um ângulo de abertura grande, entre os pontos extremos I e V da sua trajetória.



Desenho ilustrativo – Fora de escala

Dados: Considere \vec{g} o vetor aceleração da gravidade.

O desenho que melhor representa o vetor aceleração resultante da massa do pêndulo ao longo da trajetória I, II, III, IV, V é:



30

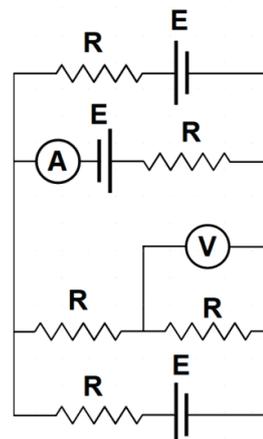
Ao nível do mar, em um recipiente de capacidade térmica desprezível, misturamos 20 g de água líquida a 100°C com 80 g de água a 10°C. A mistura troca calor com o meio externo e atinge o equilíbrio térmico a uma temperatura de 20°C. Até atingir o equilíbrio térmico, a quantidade de calor que é trocada entre toda massa de água do recipiente e o meio externo é:

Dado: Considere o calor específico da água líquida igual a 1 cal/g°C

- [A] 960 cal
- [B] 900 cal
- [C] -450 cal
- [D] -800 cal
- [E] -820 cal

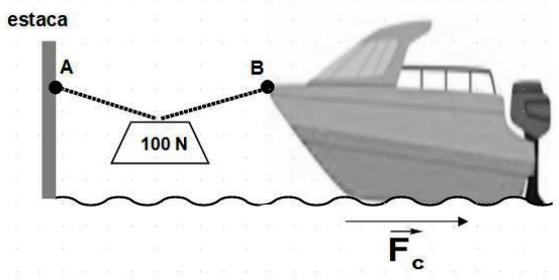
31 No circuito desenhado abaixo, estão representados geradores ideais e cada um com f.e.m E ; cinco resistores ôhmicos de resistência R ; um amperímetro e um voltmímetro ideais. As leituras no amperímetro e no voltmímetro são, respectivamente, iguais a:

- [A] 0 e $2E/5$
- [B] $E/21R$ e $E/7$
- [C] $3E/7R$ e $6E/7$
- [D] $3E/7R$ e $3E/21$
- [E] $9E/7R$ e $E/7$



Desenho ilustrativo – Fora de escala

32 Em um rio, um barco está amarrado a uma estaca através de uma corda ideal com 5,0 m de comprimento, fixa nos pontos A e B de mesma altura. Um peso de 100 N é suspenso no meio dessa corda. O rio possui uma correnteza que exerce sobre o barco uma força de arrasto horizontal \vec{F}_c de intensidade igual a 50 N, conforme indicado no desenho. A corda, a estaca e \vec{F}_c são coplanares. Considerando que todo o sistema encontra-se em equilíbrio estático, a intensidade da tração na corda e a distância do barco à estaca são, respectivamente, iguais a:



Desenho ilustrativo – Fora de escala

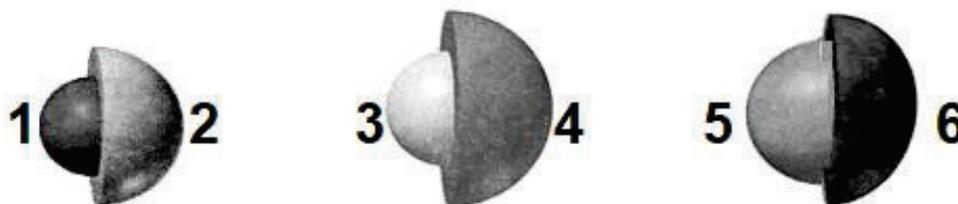
- [A] $100\sqrt{2}$ N e $2,5\sqrt{2}$ m
- [B] $0,01\sqrt{2}$ N e $5\sqrt{2}$ m
- [C] $0,01\sqrt{2}$ N e $2,5\sqrt{2}$ m
- [D] $50\sqrt{2}$ N e $2,5\sqrt{2}$ m
- [E] $100\sqrt{2}$ N e $5\sqrt{2}$ m

Final da Prova de Física

PROVA DE QUÍMICA

Escolha a única alternativa correta, dentre as opções apresentadas, que responde ou completa cada questão, assinalando-a, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta, no Cartão de Respostas.

33 Na ilustração abaixo, considere que cada semicircunferência representa o raio de uma espécie química. São ilustrados os raios de átomos neutros e de íons. As espécies representadas foram genericamente denominadas 1, 2, 3, 4, 5 e 6.



(Adaptada de: BROWN, T.L.; LEMAY, H.E.; BURSTEN, B.E.. *Química, a ciência Central*. São Paulo: Prentice Hall, 2005, 9 ed, p. 224.)

Com base na comparação entre os pares de raios da ilustração, a alternativa que apresenta espécies químicas que podem ser representadas, adequada e respectivamente, pelos pares 1 e 2, 3 e 4, e 5 e 6 é:

	Espécie 1	Espécie 2	Espécie 3	Espécie 4	Espécie 5	Espécie 6
[A]	Li ¹⁺	Li	O ²⁻	O	K ¹⁺	Cl ¹⁻
[B]	Ca ²⁺	Ca	Br	Br ¹⁻	Cl ¹⁻	K ¹⁺
[C]	Li	Li ¹⁺	In ³⁺	In	F ¹⁻	Mg ²⁺
[D]	Sr	Sr ²⁺	Te	Te ²⁻	Rb ¹⁺	Rb
[E]	Na ¹⁺	Na	Se	Se ²⁻	Rb ¹⁺	Br ¹⁻

34 Em atividades militares de campo, podem ser usados aquecedores químicos sem chama para o aquecimento de rações operacionais. O óxido de cálcio – CaO – é um dos principais produtos químicos aproveitados nesses aquecedores. Esse composto químico reage com a água, gerando como produto o hidróxido de cálcio – Ca(OH)₂ – além de grande quantidade de calor. Por ser extremamente exotérmico, esse processo pode ser empregado como aquecedor químico para esquentar rações operacionais em atividades militares.

Para o preparo do aquecedor químico sem chamas, cada um dos 50 soldados de um pelotão levou consigo um pote contendo 140 g de óxido de cálcio, com 80 % de pureza. Considerando-se o consumo total do reagente de todos os soldados do pelotão e a reação completa do óxido de cálcio com a água, a massa de produto gerada nessa reação foi de

- [A] 3350 g. [B] 4566 g. [C] 7400 g. [D] 8672 g. [E] 9444 g.

35 Em 1912, o químico alemão Fritz Haber (1868-1934) desenvolveu um processo para sintetizar amônia (NH_3) diretamente a partir de nitrogênio (N_2) e hidrogênio (H_2). O processo é algumas vezes chamado de Haber-Bosch também para homenagear Karl Bosch, engenheiro que desenvolveu o equipamento para a produção industrial de amônia. Na Primeira Guerra Mundial, para a produção de explosivos, a Alemanha dependia de insumos à base de nitrogênio de outros países. Bloqueios navais cortaram esse suprimento. Entretanto, pela fixação de nitrogênio do ar, a Alemanha foi capaz de continuar a produzir explosivos. Especialistas estimaram que a Primeira Guerra Mundial teria terminado antes de 1918 se não fosse o processo de Haber.

(Adaptado de: BROWN, T.L.; LEMAY, H.E.; BURSTEN, B.E.. *Química, a ciência Central*. São Paulo: Prentice Hall, 2005, 9 ed, p. 534.)

O processo de Haber, ou processo de Haber-Bosch, promove a formação de amônia a partir da reação elementar entre nitrogênio e hidrogênio gasosos. Esta reação pode se apresentar na forma de um equilíbrio químico, conforme a equação: $1 \text{ N}_2 (\text{g}) + 3 \text{ H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{ NH}_3 (\text{g})$. Sobre esse equilíbrio, analise as afirmativas abaixo.

I – O aumento da pressão parcial de N_2 desloca o equilíbrio no sentido de formar mais H_2 .

II – Em determinada condição, se a concentração de N_2 for de 10 mol L^{-1} , de H_2 for de 1 mol L^{-1} e de NH_3 for de 2 mol L^{-1} , o quociente da reação (Q_c) será de 0,0125.

III – O aumento da pressão total aumenta a formação de NH_3 .

IV – A adição de gás H_2 , a volume constante, desloca o equilíbrio químico no sentido de formar mais NH_3 .

Das afirmativas feitas, estão corretas apenas

[A] I e II.

[B] I, II e III.

[C] II e IV.

[D] III e IV.

[E] I, III e IV.

36 Uma das possibilidades químicas de obtenção de fogo é a reação entre permanganato de potássio (KMnO_4) e propan-1,2,3-triol, que libera energia térmica suficiente para gerar uma chama, cuja reação pode ser descrita da seguinte forma:



Sobre os assuntos tratados no texto acima, são feitas as seguintes afirmativas:

I – O propan-1,2,3-triol possui a fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$.

II – A reação entre permanganato de potássio e propan-1,2,3-triol é endotérmica.

III – O permanganato de potássio é o agente oxidante da reação.

IV – De acordo com a teoria da repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência, a geometria molecular do dióxido de carbono é linear.

V – O número de oxidação do átomo de manganês no KMnO_4 é +7.

Das afirmativas feitas, estão corretas apenas

[A] I, III, IV e V.

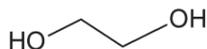
[B] I, II e III.

[C] III, IV e V.

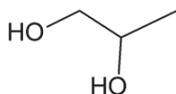
[D] I, II, III e IV.

[E] II, IV e V.

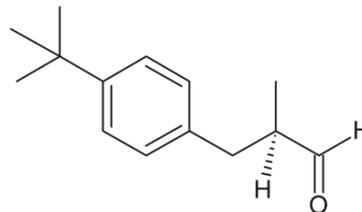
37 Os lenços umedecidos são um produto criado na década de 1950 nos EUA e que, de certa forma, revolucionaram os cuidados de higiene pessoal, especialmente em relação aos bebês e às crianças pequenas. Na composição destes produtos, a água é o componente majoritário, mas também são encontradas diversas outras substâncias como o etilenoglicol, o propilenoglicol e o 3-(4-tercbutilfenil)-2-metilpropanal, representadas abaixo:



etilenoglicol



propilenoglicol



3-(4-tercbutilfenil)-2-metilpropanal

Em relação às substâncias citadas, são feitas as seguintes afirmações:

I – A adição dessas substâncias à água deixa a temperatura de congelamento da mistura menor do que a temperatura de congelamento da água pura.

II – O 3-(4-tercbutilfenil)-2-metilpropanal possui a menor solubilidade em água em comparação ao etilenoglicol e ao propilenoglicol.

III – Devido à presença de grupos hidroxila em sua estrutura, a molécula de etilenoglicol não é capaz de estabelecer interações intermoleculares do tipo ligações de hidrogênio.

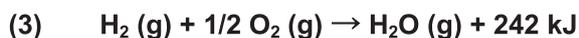
IV – Considerando-se uma mesma quantidade de massa, a substância que apresentará a maior quantidade de átomos de oxigênio será o propilenoglicol.

V – A substância 3-(4-tercbutilfenil)-2-metilpropanal possui 2 (dois) isômeros ópticos.

Das afirmativas feitas, estão corretas apenas

- [A] I e IV. [B] I, III e IV. [C] I, II e V. [D] II, III e IV. [E] II e V.

38 O diborano (B_2H_6) é um hidreto de boro altamente reativo, sendo considerado um possível combustível e propelente de foguetes em programas espaciais. O cálculo da energia envolvida na síntese de um mol de diborano pode ser feito utilizando-se a lei de Hess. Considere as equações das seguintes reações:



Com base nessas reações e nos calores envolvidos nos processos, são feitas as seguintes afirmações:

I – A reação número dois é exotérmica e o $\Delta H = -2035 \text{ kJ}$.

II – As três reações são exotérmicas.

III – A entalpia de formação do diborano é $+36 \text{ kJ mol}^{-1}$.

Das afirmativas feitas, está(ão) correta(s) apenas

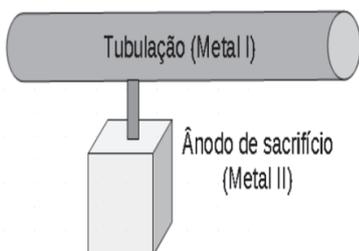
- [A] I. [B] II. [C] III. [D] I e II. [E] I, II e III.

39

Para proteger um metal I da corrosão, pode-se utilizar outro metal II que apresenta uma tendência maior de perder elétrons (menor potencial de redução). Esse metal II se oxida e evita a corrosão do metal I, sendo, por isso, chamado de metal de sacrifício ou ânodo de sacrifício.

(Modificado de USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. *Química*. 12. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2009, Vol.2, p. 295.)

Algumas tubulações e dutos possuem sistemas com eletrodos de sacrifício como método de proteção contra a corrosão. Considere o esquema de um eletrodo de sacrifício acoplado a um duto metálico, conforme a figura, e o potencial padrão de cada uma das espécies químicas listadas a seguir.



Equações de Semirreações de redução	E°_{red} (V)
$\text{Mg}^{2+} + 2 e^{-} \rightarrow \text{Mg} (s)$	- 2,73
$\text{Fe}^{2+} + 2 e^{-} \rightarrow \text{Fe} (s)$	- 0,44
$\text{Ni}^{2+} + 2 e^{-} \rightarrow \text{Ni} (s)$	- 0,26
$\text{Cu}^{2+} + 2 e^{-} \rightarrow \text{Cu} (s)$	+ 0,34
$\text{Au}^{3+} + 3 e^{-} \rightarrow \text{Au} (s)$	+ 1,50

Baseado na proteção contra a corrosão da tubulação e considerando o esquema e os processos eletroquímicos envolvidos, são feitas as seguintes afirmativas:

I – O metal níquel pode ser utilizado como ânodo de sacrifício (metal II) caso a tubulação (metal I) seja de cobre.

II – O ânodo de sacrifício (metal II) sofre uma reação de redução, aumentando sua massa ao longo do tempo.

III – O metal cobre pode ser utilizado como ânodo de sacrifício (metal II) caso a tubulação (metal I) seja de ferro.

IV – O metal usado no eletrodo de sacrifício (metal II) será o agente oxidante na reação eletroquímica.

V – Caso a tubulação (metal I) seja de ouro, o ânodo de sacrifício (metal II) pode ser constituído por qualquer um dos outros metais apresentados na lista acima.

Das afirmativas feitas, estão corretas apenas

- [A] I, II, IV e V. [B] I e V. [C] I, III e IV. [D] II e III. [E] III, IV e V.

40

Em química orgânica, compostos que possuem o grupo funcional nitro (NO_2) têm grande potencial para serem utilizados como explosivos. Um explosivo é um composto, ou mistura de compostos, que, sob ação de uma causa térmica ou mecânica, se transforma muito rapidamente, total ou parcialmente, em um grande volume de gases com liberação de calor. A expansão desses gases é responsável pelo trabalho de destruição, pois gera pressões muito altas. Teoricamente, os gases produzidos na explosão de compostos nitrados são CO_2 , H_2O e N_2 , no entanto, empiricamente, também se formam outros gases.

O hexogênio (RDX), explosivo muito utilizado para fins militares, se decompõe de acordo com a equação:



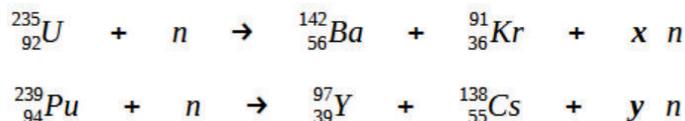
Considerando um comportamento ideal dos gases e que, à temperatura de 727°C , a detonação de 2,22 g de RDX libera um volume total de 14,76 L de gases formados, a pressão total atingida será de

Dados: Constante dos gases ideais: $R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Relação de temperatura: $T_{\text{Kelvin}} (K) = T_{\text{Celsius}} (^{\circ}\text{C}) + 273$

- [A] 0,5 atm. [B] 1,6 atm. [C] 2,0 atm. [D] 0,1 atm. [E] 3,0 atm.

41 O filme *Oppenheimer* reavivou o assunto sobre as bombas nucleares lançadas no Japão no final da Segunda Guerra Mundial. As bombas, nomeadas de *Little Boy* e *Fat Man*, eram baseadas no processo de fissão nuclear dos elementos urânio-235 e plutônio-239, respectivamente. Algumas das equações das reações nucleares envolvidas nesses processos são apresentadas abaixo, onde as incógnitas x e y representam a quantidade de nêutrons (n).



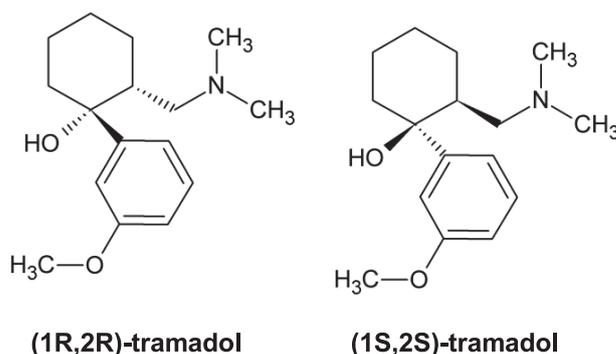
Sobre os assuntos tratados no texto acima, são feitas as seguintes afirmativas:

- I – Os valores das incógnitas x e y são, respectivamente, 3 e 5.
- II – O processo de fissão nuclear é a junção de dois núcleos instáveis gerando um núcleo mais estável, liberando grande quantidade de energia.
- III – A massa crítica ou massa físsil é a maior quantidade de matéria necessária para que ocorra a reação em cadeia.
- IV – O número 239 no elemento plutônio significa que o átomo apresenta 239 nêutrons.
- V – O número 92 no elemento urânio significa que o átomo apresenta 92 prótons.

Das afirmativas feitas, estão corretas apenas

- [A] I e II. [B] II e III. [C] I e V. [D] I, III e V. [E] II, IV e V.

42 Nas Olimpíadas de Paris 2024, os atletas tiveram que se prevenir com relação ao uso de determinados medicamentos. O tramadol, um analgésico opioide, é indicado no tratamento de dores moderadas ou intensas. Seu uso foi proibido pela Agência Mundial Antidoping durante os Jogos Olímpicos e outras competições. A substância tramadol, na verdade, corresponde a uma mistura de compostos com estruturas parecidas, todavia com características assimétricas. Considere as estruturas do (1R,2R)-tramadol e do (1S,2S)-tramadol, representadas a seguir.



Sobre a fórmula e estrutura do tramadol, são feitas as seguintes afirmativas:

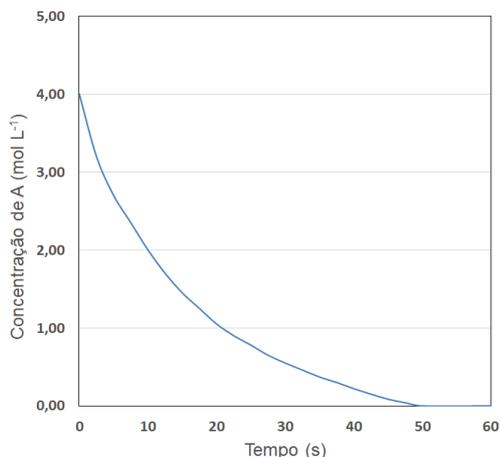
- I – A fórmula molecular do (1R,2R)-tramadol é $\text{C}_{16}\text{H}_{25}\text{NO}_2$.
- II – O (1S,2S)-tramadol apresenta em sua estrutura 6 (seis) carbonos com hibridização sp^2 .
- III – O (1R,2R)-tramadol apresenta grupos funcionais representativos das funções orgânicas ácido carboxílico e amida.
- IV – Os dois compostos representados são isômeros ópticos.

Das afirmativas feitas, estão corretas apenas

- [A] I e II. [B] II e III. [C] I, III e IV. [D] I, II e IV. [E] II, III e IV.

43

Os conceitos da cinética química são de grande importância para o desenvolvimento de produtos militares, particularmente explosivos e munições. Considere o gráfico a seguir, que representa a variação da concentração da espécie A em função do tempo na reação genérica representada pela equação $A \rightarrow 2 B$. A velocidade de formação da substância B, em $\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}$, nos primeiros 10 segundos de reação, é de aproximadamente



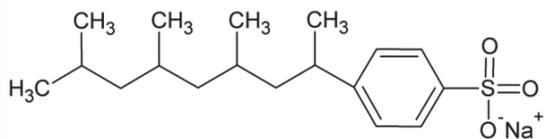
- [A] $0,05 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$.
- [B] $0,20 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$.
- [C] $0,25 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$.
- [D] $0,40 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$.
- [E] $0,60 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$.

44

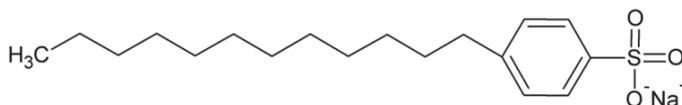
No dia 29 de janeiro de 2024, um acidente em Joinville/SC com um caminhão carregado com ácido sulfônico causou o derramamento da carga no rio Seco. Os ácidos sulfônicos são substâncias caracterizadas pela presença do grupo funcional $-\text{SO}_3\text{H}$, e podem ser obtidos por meio da reação entre um hidrocarboneto e ácido sulfúrico, conforme a seguinte representação genérica:



Os sais obtidos a partir de ácidos sulfônicos são utilizados como agentes surfactantes na formulação de diversos produtos, como os detergentes. A seguir são apresentados dois exemplos destes sais:



p-1,3,5,7-tetrametiloctilbenzenossulfonato de sódio



p-dodecilbenzenossulfonato de sódio

Uma característica importante de um detergente é sua biodegradabilidade, ou seja, sua capacidade de ser decomposto naturalmente no ambiente e produzir substâncias atóxicas. A biodegradabilidade de um detergente está relacionada ao tipo de cadeia carbônica do sal de ácido sulfônico presente em sua composição. Em geral, detergentes biodegradáveis apresentam um sal com cadeia linear, e detergentes não biodegradáveis possuem sais com cadeia muito ramificada.

Com base nas informações, na equação química e nas estruturas apresentadas, pode-se afirmar que

- [A] a reação entre o metilbenzeno (tolueno) e o ácido sulfúrico produz um ácido sulfônico de fórmula molecular $\text{C}_6\text{H}_6\text{SO}_3$.
- [B] o p-dodecilbenzenossulfonato de sódio apresenta maior tendência a ser biodegradável do que o p-1,3,5,7-tetrametiloctilbenzenossulfonato de sódio.
- [C] os dois sais de ácido sulfônico apresentados são isômeros de função.
- [D] a contaminação da água do rio com ácidos sulfônicos aumenta a pressão de vapor do líquido contaminado.
- [E] todos os carbonos do íon p-dodecilbenzenossulfonato possuem geometria tetraédrica.

Final da Prova de Química

PROVA DE REDAÇÃO

Leia os textos abaixo.

TEXTO I

Relatório da Unesco mapeia desafios do uso da tecnologia na educação

[...] Os dados e análises compilados no relatório podem ser um bom ponto de partida para pautas sobre a tecnologia na educação, em especial na escola, num cenário em que o MEC (Ministério da Educação) promete anunciar um programa de conectividade para as cerca de 138 mil escolas públicas.

Um dos objetivos do programa é superar um dos principais desafios relacionados à tecnologia na escola: a desigualdade de acesso à *internet*. No Brasil elas são evidenciadas em vários tipos de recorte. Por exemplo, 62,3% das escolas públicas urbanas têm conexão de banda larga, enquanto nas escolas rurais, o índice é de 37,7%. Os dados são do Censo Escolar 2022 e processados pelo Nic.br. Ou seja, uma grande parcela das escolas ainda não tem acesso à *internet*. [...]

Disponível em: <<https://andi.org.br/2023/07/relatorio-da-unesco-mapeia-desafios-do-uso-da-tecnologia-na-educacao/>>. Acesso em: 24 mar 24. (Adaptado).

TEXTO II

Educação: inteligência artificial pode otimizar rotina pedagógica de instituições de ensino

Quais os benefícios para as escolas e instituições de ensino?

A utilização da Inteligência Artificial na educação pode trazer benefícios significativos, incluindo a otimização do tempo. A IA tem o potencial de automatizar tarefas rotineiras e repetitivas, liberando tempo para que os educadores se concentrem em atividades que requerem habilidades humanas, como orientação individualizada, *feedback* personalizado e interações sociais. Um benefício não muito falado do uso da IA é o fato de o aluno ficar por dentro das tecnologias que surgem. À medida que usamos essas ferramentas nas escolas, também conseguimos trabalhar com eles os comportamentos digitais.

Quais os cuidados com o uso da Inteligência Artificial na escola?

O uso da inteligência artificial na escola também requer cuidados para sua eficácia na educação. Um deles é garantir que haja pensamento crítico, para que o aluno consiga mediar o conteúdo, e construir em cima do que está sendo proposto. Outro ponto é o seu uso para burlar o sistema, como, por exemplo, usar o ChatGPT para fazer uma redação. Mas, já é consenso entre educadores sobre a necessidade de se trabalhar questões éticas e sociais envolvendo plágio, cola e situações similares, para que os estudantes consigam fazer um bom uso das ferramentas tecnológicas. [...]

Disponível em: <<https://exame.com/bussola/educacao-inteligencia-artificial-pode-otimizar-rotina-pedagogica-de-instituicoes-de-ensino/>>. Acesso em: 24 mar 24. (Adaptado).

TEXTO III

Discutindo sobre o dilema entre livro digital ou físico

Quais são as vantagens dos livros digitais?

1. Maior inclusão de sujeitos na leitura

Para começar, os livros digitais promovem acessibilidade em bibliotecas universitárias. E isso não é uma questão de preço. A verdade é que os livros digitais podem ser manuseados por muito mais pessoas, desde as que têm limitações motoras até as que lidam com problemas de baixa visão, por exemplo.

Além disso, os livros digitais podem ser integrados a sistemas de inteligência artificial. Em alguns casos, os programas conseguem ler os livros em voz alta, o que os torna mais inclusivos.

2. São mais leves e fáceis de transportar

E-books podem ser lidos através de basicamente qualquer aparelho: celulares, *tablets*, computadores ou *e-readers* pensados apenas para eles. Por isso, são muito mais fáceis de transportar de um lado para o outro — afinal, cabem literalmente no nosso bolso.

Quais são as vantagens dos livros físicos?**1. Boa concentração**

Os livros digitais podem ser lidos em dispositivos móveis que usamos no dia a dia, como celulares e *tablets*. E, nessas plataformas, é comum que sejamos interrompidos por notificações e sons indesejados a todo momento.

Já com os livros físicos, essa interrupção tende a ser menor. É mais fácil para o leitor se afastar de objetos que geram distrações recorrentes e também de resistir ao impulso de checar um aplicativo de redes sociais no meio da leitura.

2. Podem ser menos cansativos

Nossos olhos estão constantemente expostos à luz de telas dos diferentes aparelhos. Seja o telefone celular, seja o *notebook* ou o *tablet*, o tipo de luz emitida tende a cansar a nossa vista rapidamente.

Por isso, os livros físicos também são as melhores opções para quem deseja ler por mais tempo. Além de forçar menos a nossa vista, alguns deles são pensados de maneira a melhorar a experiência de leitura — usando páginas amareladas, por exemplo.[...]

Disponível em: <<https://blog.saraivaeducacao.com.br/livro-digital-ou-fisico/>>. Acesso em: 24 mar 24. (Adaptado).

A partir da reflexão acerca das informações presentes nos textos de apoio I, II e III, produza um texto dissertativo-argumentativo de 25 (vinte e cinco) a 30 (trinta) linhas, em terceira pessoa, sobre o seguinte tema:

O livro físico para estudo na era da informação instantânea e das telas digitais.**OBSERVAÇÕES:**

1. Aborde o tema sem se restringir a casos particulares ou específicos ou a uma determinada pessoa.

2. Formule uma opinião sobre o assunto e apresente argumentos que defendam seu ponto de vista, sem transcrever literalmente trechos dos textos de apoio.

3. Não se esqueça de atribuir um título ao texto.

4. A redação será considerada inválida (**grau zero**) nos seguintes casos:

- trecho com qualquer marca que possa identificar o candidato;
- modalidade diferente da dissertativa;
- insuficiência vocabular, excesso de oralidade e/ou graves erros gramaticais;
- emprego de frases soltas, sem o uso adequado de elementos coesivos;
- fuga do tema proposto;
- texto ilegível;
- texto em forma de poema ou outra que não em prosa;
- linguagem incompreensível ou vulgar;
- texto em branco ou com menos de 17 (dezesete) ou mais de 38 (trinta e oito) linhas; e
- uso de lápis ou caneta de tinta diferente da cor azul ou preta.

5. Se a sua redação tiver entre 17 (dezesete) e 24 (vinte e quatro) linhas, inclusive, ou entre 31 (trinta e uma) e 38 (trinta e oito) linhas, também inclusive, sua nota será diminuída, mas não implicará grau zero.

Folha de Rascunho para a Redação

Esta folha destina-se **exclusivamente** à elaboração do rascunho da redação e **não será objeto de correção**. O texto final de sua redação deverá ser transcrito para a **Folha de Redação**.

(0) _____ (0)

(TÍTULO)

(1)		(1)
(2)		(2)
(3)		(3)
(4)		(4)
(5)		(5)
(6)		(6)
(7)		(7)
(8)		(8)
(9)		(9)
(10)		(10)
(11)		(11)
(12)		(12)
(13)		(13)
(14)		(14)
(15)		(15)
(16)		(16)
(17)		(17)
(18)		(18)
(19)		(19)
(20)		(20)
(21)		(21)
(22)		(22)
(23)		(23)
(24)		(24)
(25)		(25)
(26)		(26)
(27)		(27)
(28)		(28)
(29)		(29)
(30)		(30)
(31)		(31)
(32)		(32)
(33)		(33)
(34)		(34)
(35)		(35)
(36)		(36)
(37)		(37)
(38)		(38)

1 ← Designação IUPAC
IA ← Designação antiga

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

* A tabela periódica foi adaptada e alguns pesos atômicos foram arredondados

18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
VIII A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
2		17		16		15		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
He		Ne		Ar		Kr		Xe		Rn		Og		Ts		Lv		Mc		Nh		Fl		Lv		Ts		Og		Rn		At		Po		Bi		Pb		Tl		Pb		Bi		Po		At		Rn																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Hélio		Neônio		Argônio		Kriptônio		Xenônio		Radônio		Oganessônio		Tennesso		Livermório		Moscóvio		Nihônio		Fleróvio		Livermório		Tennesso		Oganessônio		Radônio		Astatato		Polônio		Bismuto		Chumbo		Tálio		Estanho		Antimônio		Telúrio		Iodo		Xenônio																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1		3		11		19		27		35		43		51		59		67		75		83		91		99		107		115		123		131		139		147		155		163		171		179		187		195		203		211		219		227		235		243		251		259		267		275		283		291		299		307		315		323		331		339		347		355		363		371		379		387		395		403		411		419		427		435		443		451		459		467		475		483		491		499		507		515		523		531		539		547		555		563		571		579		587		595		603		611		619		627		635		643		651		659		667		675		683		691		699		707		715		723		731		739		747		755		763		771		779		787		795		803		811		819		827		835		843		851		859		867		875		883		891		899		907		915		923		931		939		947		955		963		971		979		987		995		1003		1011		1019		1027		1035		1043		1051		1059		1067		1075		1083		1091		1099		1107		1115		1123		1131		1139		1147		1155		1163		1171		1179		1187		1195		1203		1211		1219		1227		1235		1243		1251		1259		1267		1275		1283		1291		1299		1307		1315		1323		1331		1339		1347		1355		1363		1371		1379		1387		1395		1403		1411		1419		1427		1435		1443		1451		1459		1467		1475		1483		1491		1499		1507		1515		1523		1531		1539		1547		1555		1563		1571		1579		1587		1595		1603		1611		1619		1627		1635		1643		1651		1659		1667		1675		1683		1691		1699		1707		1715		1723		1731		1739		1747		1755		1763		1771		1779		1787		1795		1803		1811		1819		1827		1835		1843		1851		1859		1867		1875		1883		1891		1899		1907		1915		1923		1931		1939		1947		1955		1963		1971		1979		1987		1995		2003		2011		2019		2027		2035		2043		2051		2059		2067		2075		2083		2091		2099		2107		2115		2123		2131		2139		2147		2155		2163		2171		2179		2187		2195		2203		2211		2219		2227		2235		2243		2251		2259		2267		2275		2283		2291		2299		2307		2315		2323		2331		2339		2347		2355		2363		2371		2379		2387		2395		2403		2411		2419		2427		2435		2443		2451		2459		2467		2475		2483		2491		2499		2507		2515		2523		2531		2539		2547		2555		2563		2571		2579		2587		2595		2603		2611		2619		2627		2635		2643		2651		2659		2667		2675		2683		2691		2699		2707		2715		2723		2731		2739		2747		2755		2763		2771		2779		2787		2795		2803		2811		2819		2827		2835		2843		2851		2859		2867		2875		2883		2891		2899		2907		2915		2923		2931		2939		2947		2955		2963		2971		2979		2987		2995		3003		3011		3019		3027		3035		3043		3051		3059		3067		3075		3083		3091		3099		3107		3115		3123		3131		3139		3147		3155		3163		3171		3179		3187		3195		3203		3211		3219		3227		3235		3243		3251		3259		3267		3275		3283		3291		3299		3307		3315		3323		3331		3339		3347		3355		3363		3371		3379		3387		3395		3403		3411		3419		3427		3435		3443		3451		3459		3467		3475		3483		3491		3499		3507		3515		3523		3531		3539		3547		3555		3563		3571		3579		3587		3595		3603		3611		3619		3627		3635		3643		3651		3659		3667		3675		3683		3691		3699		3707		3715		3723		3731		3739		3747		3755		3763		3771		3779		3787		3795		3803		3811		3819		3827		3835		3843		3851		3859		3867		3875		3883		3891		3899		3907		3915		3923		3931		3939		3947		3955		3963		3971		3979		3987		3995		4003		4011		4019		4027		4035		4043		4051		4059		4067		4075		4083		4091		4099		4107		4115		4123		4131		4139		4147		4155		4163		4171		4179		4187		4195		4203		4211		4219		4227		4235		4243		4251		4259		4267		4275		4283		4291		4299		4307		4315		4323		4331		4339		4347		4355		4363		4371		4379		4387		4395		4403		4411		4419		4427		4435		4443		4451		4459		4467		4475		4483		4491		4499		4507		4515		4523		4531		4539		4547		4555		4563		4571		4579		4587		4595		4603		4611		4619		4627		4635		4643		4651		4659		4667		4675		4683		4691		4699		4707		4715		4723		4731		4739		4747		4755		4763		4771		4779		4787		4795		4803		4811		4819		4827		4835		4843		4851		4859		4867		4875		4883		4891		4899		4907		4915		4923		4931		4939		4947		4955		4963		4971		4979		4987		4995		5003		5011		5019		5027		5035		5043		5051		5059		5067		5075		5083		5091		5099		5107		5115		5123		5131		5139		5147		5155		5163		5171		5179		5187		5195		5203		5211		5219		5227		5235		5243		5251		5259		5267		5275		5283		5291		5299		5307		5315		5323		5331		5339		5347		5355		5363		5371		5379		5387		5395		5403		5411		5419		5427		5435		5443		5451		5459		5467		5475		5483		5491		5499		5507		5515		5523		5531		5539		5547		5555		5563		5571		5579		5587		5595		5603		5611		5619		5627		5635		5643		5651		5659		5667		5675		5683		5691		5699		5707		5715		5723		5731		5739		5747		5755		5763		5771		5779		5787		5795		5803		5811		5819		5827		5835		5843		5851		5859		5867		5875		5883		5891		5899		5907		5915		5923		5931		5939		5947		5955		5963		5971		5979		5987		5995		6003		6011		6019		6027		6035		6043		6051		6059		6067		6075		6083		6091		6099		6107		6115		6123		6131		6139		6147		6155		6163		6171		6179		6187		6195		6203		6211		6219		6227		6235		6243		6251		6259		6267		6275		6283		6291		6299		6307		6315		6323		6331		6339		6347		6355		6363		6371		6379		6387		6395		6403		6411		6419		6427		6435		6443		6451		6459		6467		6475		6483		6491		6499		6507		6515		6523		6531		6539		6547		6555		6563		6571		6579		6587		6595		6603		6611		6619		6627		6635		6643		6651		6659		6667		6675		6683		6691		6699		6707		6715		6723		6731		6739		6747		6755		6763		6771		6779		6787		6795		6803		6811		6819		6827		6835		6843		6851		6859		6867		6875		6883		6891		6899		6907		6915		6923		6931		6939		6947		6955		6963		6971		6979	

A large empty rectangular box, likely intended for the student's answer or response to the question on this page.