



Ministério da Educação
Instituto Federal do Espírito Santo
Reitoria

CONCURSO PÚBLICO

Edital nº 01/2022
Docentes

Caderno de Provas

Metalurgia III

Instruções:

1. Aguarde autorização para abrir o caderno de provas.
2. Após a autorização para o início da prova, confira-a, com a máxima atenção, observando se há algum defeito (de encadernação ou de impressão) que possa dificultar a sua compreensão.
3. A prova terá duração máxima de 3 (três) horas, não podendo o candidato retirar-se com a prova antes que transcorram 2 (duas) horas do seu início.
4. A prova é composta de **40 questões objetivas**.
5. As respostas às questões objetivas deverão ser assinaladas no Cartão Resposta a ser entregue ao candidato. Lembre-se de que para cada questão objetiva há **APENAS UMA** resposta.
6. A prova deverá ser feita, obrigatoriamente, com caneta esferográfica (tinta azul escuro ou preta).
7. A interpretação dos enunciados faz parte da aferição de conhecimentos. Não cabem, portanto, esclarecimentos.
8. Não é permitido o uso de aparelhos eletrônicos.
9. O candidato deverá devolver ao Fiscal o Cartão Resposta, ao término de sua prova.

LÍNGUA PORTUGUESA

Teste de saliva de Covid-19 é mais rápido e seguro do que cotonetes nasais

O teste genético feito com amostra de saliva consegue identificar o vírus SARS-CoV-2 mais rapidamente do que os testes realizados com cotonetes nasais. É o que diz uma pesquisa, revisada por pares, publicada nesta segunda-feira, 21, no *Microbiology Spectrum*, jornal da Sociedade Americana de Microbiologia. “É uma descoberta muito importante porque pode evitar que as pessoas espalhem o vírus da Covid-19 antes de saberem que o tem”, disse Donald K. Milton, coautor do estudo e professor de saúde ocupacional e ambiental do Instituto de Saúde Ambiental da Universidade Maryland, nos Estados Unidos. “A detecção precoce pode reduzir a propagação da doença”, afirma. A pesquisa foi motivada justamente pela necessidade de aumentar os testes no início da pandemia, acompanhada pela escassez de swabs nasais, até então o método padrão de coleta de amostras para testes.

Disponível em: <https://veja.abril.com.br/saude/teste-de-saliva-de-covid-19-e-mais-rapido-e-seguro-do-que-cotonetes-nasais/>. Acesso em: 24 mar. 2022

01. A função da linguagem predominante no texto é

- a) emotiva.
- b) apelativa.
- c) referencial.
- d) fática.
- e) metalinguística.

02. Assinale a alternativa em que a mudança da pontuação do trecho não desrespeita as regras da norma culta nem muda o sentido original.

- a) A pesquisa foi motivada, justamente, pela necessidade de aumentar os testes no início da pandemia, acompanhada pela escassez de swabs nasais, até então, o método padrão de coleta de amostras para testes.
- b) A pesquisa, foi motivada justamente, pela necessidade de aumentar os testes no início da pandemia, acompanhada pela escassez de swabs nasais até, então, o método padrão de coleta de amostras para testes.
- c) A pesquisa foi motivada justamente pela necessidade de aumentar os testes, no início da pandemia, acompanhada pela escassez, de swabs nasais, até então o método padrão de coleta de amostras para testes.
- d) A pesquisa foi motivada, justamente, pela necessidade de aumentar, os testes no início da pandemia, acompanhada pela escassez de swabs nasais, até então o método padrão de coleta de amostras para testes.
- e) A pesquisa foi motivada justamente pela necessidade de aumentar, os testes no início da pandemia, acompanhada pela escassez, de swabs nasais, até então o método padrão de coleta de amostras para testes.

03. Os períodos “É uma descoberta muito importante porque pode evitar que as pessoas espalhem o vírus da Covid-19 antes de saberem que o tem” (linhas 4 e 5) e “A detecção precoce pode reduzir a propagação da doença” (linhas 7 e 8), dentro do contexto em questão, podem ser conectadas, por

- a) pois.
- b) já que.
- c) portanto.
- d) não obstante.
- e) e.

O bem e o mal do estrangeirismo

O terror dos puristas da língua em Portugal é um youtuber nascido e criado no Engenho Novo, bairro da Zona Norte do Rio de Janeiro: Luccas Neto. Dono do canal infantil Luccas Toon, com 36,9 milhões de seguidores no YouTube, o carioca também é um hit entre ___ crianças portuguesas. ___ tal ponto que, em novembro do ano passado, o jornal lisboeta Diário de Notícias publicou uma matéria em tom xenofóbico, reclamando que os miúdos de lá estão cada vez mais ___ falar “brasileiro” de tanto assistir Luccas e outros influenciadores daqui.

“Dizem ‘grama’ em vez de relva, autocarro é ‘ônibus’, reбуçado é ‘bala’, riscas são ‘listras’ e leite está na ‘geladeira’ em vez de no frigorífico”, alertou o jornal. “Os educadores notam-no sobretudo depois do confinamento - ___ conta de muitas horas de exposição ___ conteúdos feitos por youtubers brasileiros.” Pais e educadores portugueses estão preocupados. Mas talvez não devessem levar o caso tão ___ sério. Afinal, mais do que o jeitinho de falar de sua antiga colônia, os lusos usam e abusam de palavras do francês e do inglês - e aí sem ___ mesma vergonha.

Disponível em: <<https://super.abril.com.br/sociedade/o-bem-e-o-mal-do-estrangeirismo/>>. Acesso em 04 abr. 2022.

04. A sequência que completa **CORRETAMENTE** os espaços do texto é:

- a) as – A – a – à – a – a – a
- b) as – À – a – a – a – à – a
- c) às – À – à – à – a – à – a
- d) as – A – a – a – a – a – a
- e) às – A – a – à – a – a – à

05. Assinale a alternativa **INCORRETA** acerca dos processos de referenciação presentes no texto.

- a) “o carioca” (linha 3) retoma “Luccas Neto” (linha 2).
- b) “miúdos de lá” (linha 5) retoma “crianças portuguesas” (linha 3).
- c) “o jornal” (linha 8) retoma “Diário de Notícias” (linha 4).
- d) “-no” (linha 8) retoma “um youtuber nascido e criado no Engenho Novo” (linha 1).
- e) “sua antiga colônia” (linha 11) faz referência a um elemento ausente no texto, mas que pode ser retomado a partir do conhecimento enciclopédico de quem lê.

LEGISLAÇÃO

06. De acordo com a Constituição da República Federativa do Brasil, assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) Ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei, de decreto ou de portaria.
- b) É livre a manifestação do pensamento, de forma que fica garantido o anonimato daquele que expressar suas ideias.
- c) A publicidade dos atos, programas, obras, serviços e campanhas dos órgãos públicos deverá ter caráter educativo, informativo ou de orientação social, dela não podendo constar nomes, símbolos ou imagens que caracterizem promoção pessoal de autoridades ou servidores públicos.
- d) A educação, direito de todos e dever exclusivo do Estado, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.
- e) As universidades gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, e obedecem ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, não se aplicando essas disposições às instituições de pesquisa científica e tecnológica, como é o caso dos Institutos Federais.

07. Considerando a Lei 8.112/1990, que dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais, assinale a alternativa **INCORRETA**:

- a) O servidor em débito com o erário, que for demitido, exonerado ou que tiver sua aposentadoria ou disponibilidade cassada, terá o prazo de sessenta dias para quitar o débito, sendo que a sua não quitação, no prazo previsto, implicará sua inscrição em dívida ativa.
- b) Poderá ser concedida licença ao servidor para acompanhar cônjuge ou companheiro que foi deslocado para outro ponto do território nacional, para o exterior ou para o exercício de mandato eletivo dos Poderes Executivo e Legislativo.
- c) O vencimento, a remuneração e o provento não serão objeto de arresto, sequestro ou penhora, exceto nos casos de prestação de alimentos resultante de decisão judicial.
- d) Ao servidor é permitido atribuir, com parcimônia, a pessoa estranha à repartição, o desempenho de atribuição que seja de sua responsabilidade ou de seu subordinado.
- e) Após cada quinquênio de efetivo exercício, o servidor poderá, no interesse da Administração, afastar-se do exercício do cargo efetivo, com a respectiva remuneração, por até três meses, para participar de curso de capacitação profissional.

08. A Lei nº 9.394/1996 estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. De acordo com essa lei, assinale a alternativa **INCORRETA**:

- a) A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores. Ademais, poderá se organizar em séries anuais, períodos semestrais, ciclos, alternância regular de períodos de estudos, grupos não-seriados, com base na idade, na competência e em outros critérios, ou por forma diversa de organização, sempre que o interesse do processo de aprendizagem assim o recomendar.
- b) A educação profissional técnica de nível médio, a critério de cada instituição de ensino, poderá observar os objetivos e definições contidos nas diretrizes curriculares nacionais estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação.
- c) Os diplomas de cursos de educação profissional técnica de nível médio, quando registrados, terão validade nacional e habilitarão ao prosseguimento de estudos na educação superior.
- d) A educação profissional técnica de nível médio será desenvolvida de forma articulada com o ensino médio ou de forma subsequente, esta em cursos destinados a quem já tenha concluído o ensino médio.
- e) A educação superior será ministrada em instituições de ensino superior, públicas ou privadas, com variados graus de abrangência ou especialização.

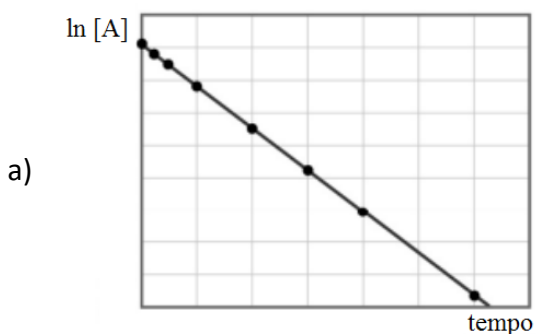
09. De acordo com o Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo Federal (Decreto nº 1.171, de 22 de junho de 1994, e suas atualizações), assinale a alternativa **INCORRETA**:

- a) Pode o servidor, por liberdade de consciência, deixar de utilizar os avanços técnicos e científicos ao seu alcance ou do seu conhecimento para atendimento do seu mister.
- b) É vedado ao servidor público, em função de seu espírito de solidariedade, ser conivente com erro ou infração ao Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo Federal ou ao Código de Ética de sua profissão.
- c) A moralidade da Administração Pública não se limita à distinção entre o bem e o mal, devendo ser acrescida da ideia de que o fim é sempre o bem comum. O equilíbrio entre a legalidade e a finalidade, na conduta do servidor público, é que poderá consolidar a moralidade do ato administrativo.
- d) É vedado ao servidor público retirar da repartição pública, sem estar legalmente autorizado, qualquer documento, livro ou bem pertencente ao patrimônio público.
- e) É vedado ao servidor público permitir que perseguições, simpatias, antipatias, caprichos, paixões ou interesses de ordem pessoal interfiram no trato com o público, com os jurisdicionados administrativos ou com colegas hierarquicamente superiores ou inferiores.

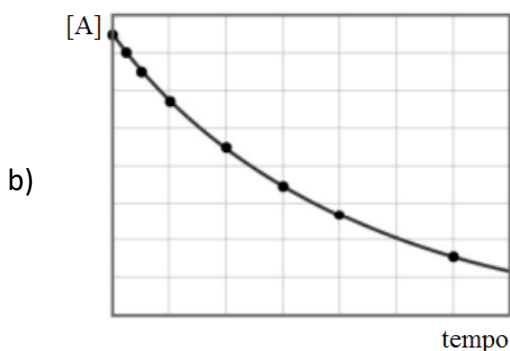
- 10.** Tendo como referência a Lei nº 11.892/2008, que cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, assinale a alternativa **INCORRETA**:
- a) Cada Instituto Federal é organizado em estrutura multicampi, com proposta orçamentária anual identificada para cada campus e a reitoria, exceto no que diz respeito a pessoal, encargos sociais e benefícios aos servidores.
 - b) O Conselho Superior, de caráter consultivo e deliberativo, será composto por representantes dos docentes, dos estudantes, dos servidores técnico-administrativos, dos egressos da instituição, da sociedade civil, do Ministério da Educação e do Colégio de Dirigentes do Instituto Federal, assegurando-se a representação paritária dos segmentos que compõem a comunidade acadêmica.
 - c) A administração dos Institutos Federais tem como órgãos superiores o Colégio de Dirigentes, o Conselho Superior e o Diretório Central dos Estudantes.
 - d) A todos os cidadãos, no âmbito judicial e administrativo, são assegurados a razoável duração do processo e os meios que garantam a celeridade de sua tramitação.
 - e) Um dos objetivos dos Institutos Federais é desenvolver atividades de extensão, de acordo com os princípios e finalidades da educação profissional e tecnológica, em articulação com o mundo do trabalho e os segmentos sociais.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

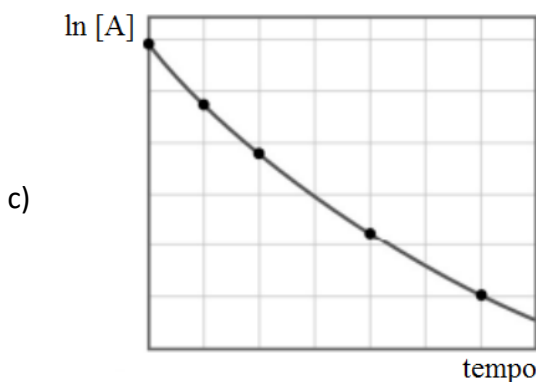
11. Considerando o avanço da influência da OTAN no leste europeu e a invasão da Ucrânia pela Rússia, as usinas nucleares são motivo de preocupação por questões de segurança, uma vez que, se atacadas, podem, entre outros aspectos, liberar radionuclídeos para a atmosfera. Sabe-se que um radionuclídeo denominado A, sofre decaimento de acordo com a seguinte lei de velocidade: $r = k \cdot [A]^2$. Dessa forma, assinale a opção correta que representa, respectivamente, a variação da concentração de A com o tempo e a expressão do seu tempo de meia-vida ($t^{1/2}$), se a concentração inicial de A é dada por $[A]_0$.



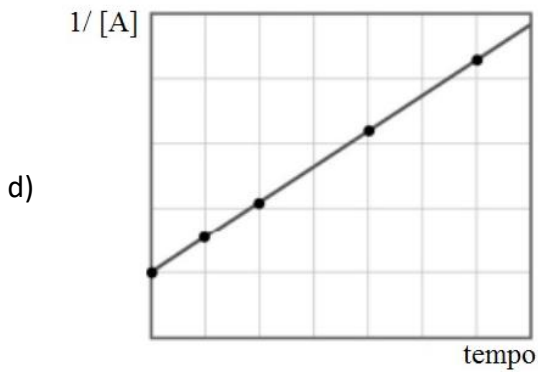
$$t^{1/2} = \frac{1}{k[A]_0}$$



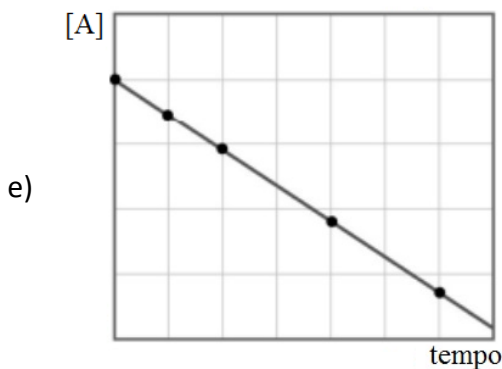
$$t^{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$$



$$t^{1/2} = \frac{\ln 2}{k[A]_0}$$

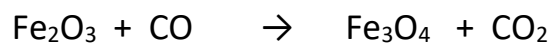


$$t^{1/2} = \frac{1}{k[A]_0}$$



$$t^{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$$

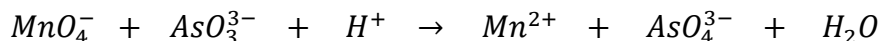
12. Sabe-se que o minério de ferro sofre processos de redução, em condições apropriadas, a partir da sequência hematita-magnetita-wustita-ferro metálico, com a formação de camada não floculada. Considere que as partículas de hematita são esféricas e a primeira reação de redução não balanceada envolve os seguintes óxidos:



Durante a reação de redução, verificou-se que o coeficiente de difusão dos gases redutores foi de $0,032 \text{ cm}^2/\text{s}$ e a concentração de $8,33 \times 10^{-7} \text{ mol}/\text{cm}^3$. Sabendo que a hematita tem densidade de $4,8 \text{ g}/\text{cm}^3$, bem como que o raio inicial das partículas foi de 2 mm , marque a opção correta que apresenta o tempo necessário para a completa conversão de uma partícula de hematita em magnetita, tendo como etapa controladora a transferência de massa no sólido.

- a) 24 minutos.
- b) 36 minutos.
- c) 38 minutos.
- d) 42 minutos.
- e) 125 minutos.

13. A determinação do manganês no aço baixa liga, via volumetria com arsenito de sódio, é uma das mais confiáveis nos laboratórios que utilizam os métodos analíticos clássicos, seja pela estabilidade dos reagentes, seja pela facilidade da marcha analítica. A primeira etapa do procedimento consiste na abertura da amostra com ácido nítrico diluído 1:2 sob aquecimento; a segunda etapa envolve a utilização das soluções de nitrato de prata 0,5% e persulfato de amônio 20%; na terceira etapa, tem-se o resfriamento da solução e a adição de solução de cloreto de sódio 5%; finalmente, a quarta etapa envolve a titulação com solução padrão de arsenito de sódio 0,10N, e fator de correção 0,1105, até o ponto de equivalência (equação não balanceada abaixo):



Considerando que, na análise descrita anteriormente, partiu-se de uma massa de amostra de aço baixa liga de 0,2000g, que o volume de arsenito utilizado foi de 7,00 mL, e que, em um ensaio paralelo, verificou-se que 10 mL de solução de KMnO_4 0,05N corresponde a 0,55% de manganês/g de aço, marque a alternativa **CORRETA** para o percentual de Mn na amostra de aço baixa liga.

- a) 0,26%.
- b) 0,43%.
- c) 0,92%.
- d) 1,20%.
- e) 1,45%.

14. Durante uma análise de rotina para obtenção dos teores de CaO, MgO, Al_2O_3 , MnO, SiO_2 e FeO, presentes na escória de alto-forno (EAF), verificou-se que o equipamento estava descalibrado e, em função da necessidade da determinação de CaO na amostra, para determinação de sua basicidade, optou-se pela realização da análise via volumetria de complexação com EDTA. Assim, partiu-se de uma massa de 1,0000 g de amostra de EAF. Após o ataque ácido e precipitação dos interferentes, a solução foi filtrada diretamente para um balão de 500 mL, o qual foi aferido com água destilada. Desse balão, foi retirada uma alíquota de 100,00 mL e diluída em outro balão de 500 mL, que foi avolumado com água destilada. Finalmente, 50,00 mL foram retirados do último balão e transferidos para um erlemeyer de 250 mL, em que se adicionou, na sequência, trietanolamina, solução de hidróxido de sódio 20 % e indicador calcocarbônico. Essa solução foi titulada com uma solução padrão de EDTA 0,01 M, com fator de correção de 0,8500, até a “viragem” do indicador. Durante esse procedimento, foram gastos 20,00 mL de solução de EDTA. Assim, marque a alternativa **CORRETA** para a massa de cálcio na amostra e o teor percentual de CaO na EAF, respectivamente.

- a) 0,054g de Ca; 7,6% de CaO.
- b) 0,14g de Ca; 19,0% de CaO.
- c) 0,28g de Ca; 38,0% de CaO.
- d) 0,34g de Ca; 47,6% de CaO.
- e) 0,40g de Ca; 56,0 % de CaO.

15. São utilizadas várias técnicas de análise instrumental na metalurgia, com inequívoco destaque para a espectrometria de fluorescência de raios X (FRX). Essa técnica se tornou disseminada a partir da década de 1950 e, até os dias atuais, é muito utilizada. A partir da coleta da amostra no forno, a análise pode ser realizada em poucos minutos, fornecendo parâmetros químicos para ajuste de composição de carga no forno ou para liberação do vazamento, levando, assim, à economia de matéria-prima, energia e sendo decisiva para controle de qualidade do produto final. Na mineração, a técnica é utilizada em praticamente todas as etapas do processo, desde a avaliação da reserva até a análise do produto final e disposição de rejeitos. Em relação aos equipamentos, existem dois tipos comercializados: o espectrômetro de raios X por comprimento de onda (WDRXF) ou por dispersão de energia (EDRFX). Sobre a técnica e os equipamentos da análise instrumental, pode-se afirmar que:

- I. No espectrômetro de raios X por comprimento de onda (WDRXF) são utilizados goniômetros e aplica-se a lei de Bragg.
- II. O efeito matriz pode ser corrigido com a utilização de modelos matemáticos adequados, incorporados aos *softwares* dos equipamentos e à fusão de amostras para produção de pastilhas fundidas.
- III. Os espectrômetros que operam por dispersão de energia (EDRFX) não podem ser utilizados como equipamentos portáteis devido à complexidade de sua construção.
- IV. A radiação secundária será constituída exclusivamente pelas linhas espectrais características de cada elemento presente na amostra.

É(São) **CORRETA(S)** apenas a(s) afirmação(ões):

- a) I somente.
- b) II somente.
- c) I e II somente.
- d) II e III somente.
- e) I, III e IV somente.

16. Pode-se determinar, por gravimetria, o teor de Al_2O_3 em uma mistura de óxidos, por meio da precipitação do Al^{3+} na forma de AlPO_4 ; e, por estequiometria, converter o sal no teor do óxido desejado. Outra possibilidade seria a utilização de uma solução aquosa contendo $\text{Ni}(\text{OH})_2$ precipitado, de coloração verde, em que se verteria a solução com Al^{3+} a determinar. Essa solução seria mantida sob agitação, com tempo suficiente para que o Al^{3+} se transforme em $\text{Al}(\text{OH})_3$, de coloração branca. Portanto, a partir do exposto a coloração do sólido passaria de verde para branco, que seria filtrado, lavado, seco e pesado para conversão do hidróxido de alumínio em alumina. Se esse procedimento pudesse ser realizado em termos práticos, marque a opção que representaria o valor da constante de equilíbrio entre os íons metálicos.

Dados: $K_{ps} \text{Ni}(\text{OH})_2 = 2,0 \times 10^{-16}$; $K_{ps} \text{Al}(\text{OH})_3 = 1,0 \times 10^{-33}$

- a) $2,5 \times 10^{-16}$.
- b) $5,0 \times 10^{-16}$.
- c) $2,0 \times 10^{-17}$.
- d) $2,0 \times 10^{17}$.
- e) $8,0 \times 10^{18}$.

17. A lei de Beer-Lambert é uma lei limite que se aplica, entre outras técnicas, à espectrofotometria UV/ visível. É sabido que, se uma radiação monocromática atravessa o meio material que contém o analito, haverá a atenuação da intensidade da radiação, em função de fenômenos quânticos relacionados com as espécies a serem analisadas. Considerando a aplicação da lei de Beer-Lambert, avalie as sentenças abaixo, classificando-as como **VERDADEIRAS (V)** ou **FALSAS (F)**.

- () A absorvidade molar possui unidades $L \times mol^{-1} \times cm^{-1}$, e compreende valores proporcionais ao número de partículas, a conversões de ln para log e mudança da escala de volume;
- () A lei de Beer-Lambert pode ser aplicada em todas as faixas de concentração, desde que sejam utilizados padrões adequados;
- () A expressão $A = -\log(100/T) = \log(P_0/P)$, representa a relação entre a absorvância (A), percentagem de transmitância (T), e a atenuação das potências da radiação incidente (P_0) e da solução do analito (P), respectivamente;
- () Aplica-se como lei fundamental em técnicas analíticas instrumentais, como a espectrofotometria, a colorimetria e a espectroscopia de absorção atômica (EAS);
- () No caso de fenômenos de absorção de radiação eletromagnética nas regiões do visível e ultravioleta são possíveis transições eletrônicas de elétrons nos orbitais d, para íons metálicos, ou transições $\pi \rightarrow \pi^*$ para compostos orgânicos com hibridização sp^2 .
- () A lei é composta pela contribuição de Beer, que tratou da variação da intensidade de luz transmitida ou absorvida e da distância do caminho óptico no analito; enquanto Lambert estudou o efeito de atenuação da radiação, em relação à concentração do analito.

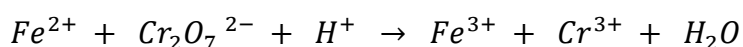
Marque a opção que classifica corretamente as informações acima em **VERDADEIRAS (V)** e **FALSAS (F)**:

- a) F, V, F, V, V, V.
- b) V, F, F, V, V, F.
- c) V, F, F, V, V, V.
- d) F, V, V, F, F, V.
- e) V, F, V, V, F, V.

18. Dois laboratórios trabalhando em conjunto sintetizaram e testaram um novo indicador ácido/base denominado AJR, apresentando mudança de cor, de azul para vermelho, na faixa de pH entre 10-12. Para verificação da possibilidade de utilização desse indicador, foi realizada a titulação de 20,00 mL de HCl, 0,02 mol/ L, com solução padrão de NaOH, 0,01 mol/ L. Durante a experiência, foi considerado o menor valor do pH da faixa de viragem do indicador, no ponto de equivalência da titulação. Assim, a alternativa **CORRETA** que mostra o erro relativo percentual do teste é:

- a) 1,0%.
- b) 1,5%.
- c) 2,0%.
- d) 3,0%.
- e) 5,0%.

19. O ferro esponja é um produto da redução direta do minério de ferro com um gás redutor, e diferente do processo de produção de ferro-gusa, não há formação de metal líquido durante o processo. Foi desenvolvida uma marcha analítica para determinação dos teores de Fe metálico, FeO e Fe₂O₃, no ferro esponja, como descrito a seguir: 1,0000 g da amostra foram submetidos a uma operação de refluxo com 100 mL de bromo-metanol durante 60 minutos. A mistura resultante foi separada por filtração, recolhendo-se a solução dos óxidos insolúveis. Os óxidos foram solubilizados com HCl, em atmosfera inerte, transferidos para um balão de 250 mL, que foi avolumado. Retirou-se uma alíquota de 50 mL, acrescentou-se solução sulfofosfórica, difenilamina sulfonato de sódio e titulou-se com solução padrão de K₂Cr₂O₇ 0,01 N (fator de correção = 1,00) até a viragem, sendo gastos 5,00 mL. Outra alíquota de 50 mL foi retirada, reduzida com SnCl₂, sem excesso, e titulada conforme descrito anteriormente, sendo gastos 8,00 mL. Desconsidere os percentuais de Si, Mn e C na amostra. Considerando que os óxidos, na amostra, estão exclusivamente na forma de FeO e Fe₂O₃, marque a alternativa que representa, respectivamente, os teores de FeO, Fe₂O₃ e Fe metálico.



- a) 1,8% de FeO; 3,2% Fe₂O₃; 95,0% de Fe metálico.
- b) 3,2% de FeO; 1,8% Fe₂O₃; 95,0% de Fe metálico.
- c) 6,4% de FeO; 3,6% Fe₂O₃; 90,0% de Fe metálico.
- d) 51,2% de FeO; 28,8% Fe₂O₃; 20,0% de Fe metálico.
- e) 28,8% de FeO; 51,2% Fe₂O₃; 20,0% de Fe metálico.

20. Para a produção de aços da série H, resistentes a oxidação e temperatura, uma empresa parte de ferro-ligas, como Fe-Ni, com teores de elementos superiores àquelas das ligas convencionais. Em um turno de produção, deve ser obtido o aço HF, cujo teor de Ni foi determinado a partir de medidas colorimétricas envolvendo a formação do complexo [Ni(DMG)₂], em que DMG se refere ao ligante dimetilglioxima. Durante a determinação, partiu-se de uma amostra de 0,2500g do aço HF, que foi submetido à solubilização e transferido para um balão volumétrico de 250 mL, que foi completado com água até o risco de aferição. Desse balão, foram retirados 2 mL e transferidos para um balão de 100 mL, no qual se eliminou a interferência do Fe, fez-se o ajuste do pH e a complexação com a DMG, e que foi completado com água até o risco de aferição. A leitura no colorímetro apresentou uma absorvância de 0,17. O mesmo procedimento foi realizado com uma amostra de aço de 0,2000 g contendo 12,00 % de Ni, sendo obtida uma leitura em absorvância de 0,20. Assim, a partir da análise realizada, qual a quantidade de Fe-Ni 50%, deverá ser utilizada para a obtenção de 5000 toneladas de aço HF, com o teor de Ni determinado pelo método proposto?

- a) 402 toneladas.
- b) 544 toneladas.
- c) 816 toneladas.
- d) 1129 toneladas.
- e) 1275 toneladas.

21. Uma das possibilidades de determinação da sílica, em silicatos naturais ou artificiais, consiste em tratar a amostra finamente cominuída na presença de ácido fluorídrico, formando o fluoreto de silício, que é volatilizado em temperatura adequada de forno. Foi verificado, por meio de experimentos, que essa reação é de primeira ordem, em relação ao ácido. Para o estabelecimento de parâmetros cinéticos e controle térmico da reação foram feitos testes considerando a conversão do sólido. Nesse caso, mantendo a temperatura do processo em 227 °C, o tempo para determinada conversão foi de 5 minutos. Ao se alterar a temperatura em mais 50 °C, mantidas as mesmas condições, incluindo a conversão, o tempo foi alterado para 30 segundos. Dessa forma, marque a alternativa **CORRETA** que mostra a energia de ativação dessa transformação química.

- a) 23,9 kJ/ mol.
- b) 66,9 kJ/ mol.
- c) 78,6 kJ/ mol.
- d) 88,2 kJ/ mol.
- e) 95,7 kJ/ mol.

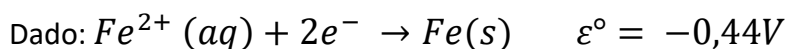
22. A espectroscopia de absorção atômica é uma técnica analítica importante para determinação de teores de elementos metálicos em uma grande variedade de amostras, indo desde materiais biológicos até amostras geológicas. São comercialmente comuns equipamentos que operam com chama (FAAS) ou com forno de grafite (ETAAS). Sobre essa técnica analítica, marque a alternativa **CORRETA**:

- a) Além dos sistemas de nebulização e atomização eficientes, outro componente importante para a técnica é o modulador de fonte (ou *chopper*) que permite que o sinal da chama seja subtraído do sinal da fonte de radiação, cuja variação é representada por ondas senoidais.
- b) São utilizados programas de variação de temperatura, com o tempo de análise, envolvendo as etapas de secagem, pirólise, atomização, sendo que, em equipamentos modernos, as etapas de limpeza e resfriamento também estão inclusas. Destaca-se que, em relação ao tempo, para maior rendimento quântico, a etapa de atomização é mais longa do que a etapa de pirólise.
- c) A principal fonte de radiação primária da técnica consiste em lâmpadas de cátodo oco, em que o cátodo é constituído ou revestido pelo metal de interesse, que sofre excitação a partir da colisão de elétrons, que são transportados, devido à diferença de potencial, entre o ânodo e o cátodo.
- d) Para o caso do uso da técnica com forno de grafite (ETAAS), a utilização dos modificadores químicos, nos procedimentos analíticos, permitiu um aumento da sensibilidade de detecção, seletividade do analito e tempo de vida do sistema de atomização, já que favorece a detecção dos elementos de interesse em temperaturas mais baixas.
- e) Uma das interferências mais comuns durante a análise consiste na recombinação de espécies químicas, fazendo com que o sinal analítico gerado possa apresentar intensidade maior ou menor do que o esperado.

23. Nas titulações complexométricas, o ácido etilenodiaminotetracético (EDTA), ou seu sal dissódico, é um dos agentes titulantes mais utilizados para determinação de teores de íons de metais alcalinos terrosos, em silicatos artificiais. A escolha do EDTA está relacionada diretamente com a estabilidade química alcançada com a formação dos complexos. Sobre o EDTA e a técnica titulométrica com o uso desse complexante, assinale a alternativa **CORRETA**.

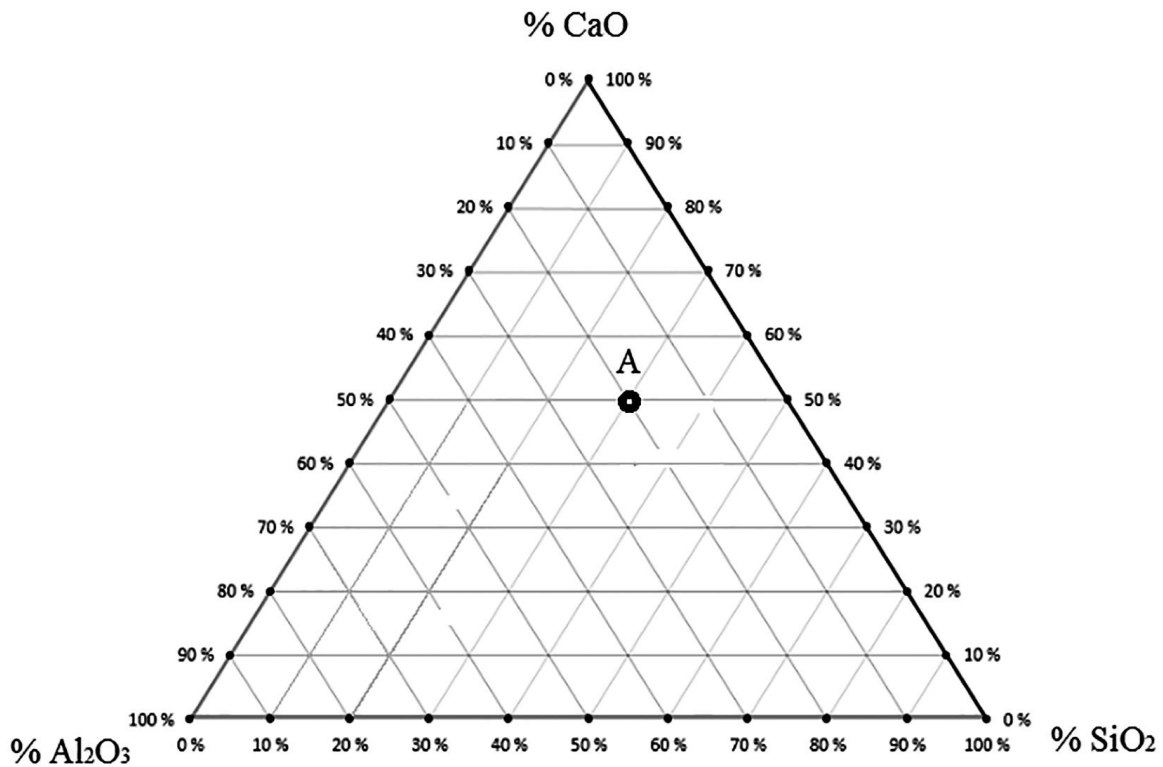
- a) Durante a análise titulométrica são utilizados agentes complexantes auxiliares para prevenir reações indesejadas em função do pH do meio reacional.
- b) O EDTA forma complexos com íons metálicos na proporção 1:1 e que, apesar de ser um quelante com seis pontos de ligação, levando a maior estabilidade dos complexos formados, apresenta anéis tensionados na estrutura octaédrica.
- c) Com a diminuição do pH do meio, é possível a formação da sequência de espécies químicas: H_4Y , H_3Y^- , H_2Y^{2-} , HY^{3-} e Y^{4-} .
- d) A constante de estabilidade dos complexos é importante para se prever a melhor faixa de concentração de íons H^+ para as reações de complexação.
- e) Sabe-se que o EDTA atua como um ácido de Lewis, enquanto os íons metálicos comportam-se como bases de Lewis.

24. Para estudar a influência da concentração na diferença de potencial de uma pilha, montou-se um sistema utilizando: dois béquers, duas lâminas de ferro metálico, um fio metálico condutor, uma ponte salina e soluções de nitrato de ferro (II) 0,5 mol/L e 0,0025 mol/L, a 25 °C e 1 atm. Com base nesses dados, calcule a diferença de potencial produzida nas condições do experimento.



- a) $-0,068 V$.
- b) $+0,068 V$.
- c) $+0,136 V$.
- d) $-0,136 V$.
- e) $-0,104 V$.

25. Um parâmetro de controle do processo, na produção de gusa, está relacionado com a basicidade da escória de alto-forno (EAF). Dependendo do valor da basicidade, que é dado pela razão entre os teores dos óxidos básicos e ácidos, a escória poderá estar mais fluida, facilitando sua separação do gusa líquido. Embora os diagramas CaO-SiO₂ sejam úteis, no sentido de prever o comportamento reológico da escória, não levam em consideração a influência dos outros óxidos que compõe o sistema. Nesse sentido, os diagramas ternários são mais representativos, do ponto de vista da influência dos óxidos CaO-SiO₂-Al₂O₃, no parâmetro citado. Dessa forma, a figura abaixo representa um diagrama de equilíbrio para o sistema CaO-SiO₂-Al₂O₃, em determinada temperatura, para um teor de MgO de 10%:



Assim, marque a resposta **CORRETA** que trata da basicidade da escória, cuja composição está representada no ponto A.

- a) 1,00.
- b) 1,10.
- c) 1,20.
- d) 1,22.
- e) 1,78.

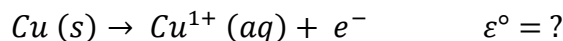
26. A técnica de análise gravimétrica tem como ponto de partida o conhecimento dos parâmetros termodinâmicos, que são utilizados para o cálculo do produto de solubilidade dos analitos a serem determinados. A seguir, são fornecidos os dados termodinâmicos das espécies químicas relacionadas aos compostos: $\text{Fe}(\text{OH})_3$, BaCrO_4 , KClO_4 , AgCl e PbF_2 .

Espécie química	$\Delta H_f^\circ / (\text{kJ.mol}^{-1})$	$S_f^\circ / (\text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1})$
$\text{Fe}(\text{OH})_3$	-830,0	100,0
Fe^{3+}	-50,0	-320,0
OH^-	-230,0	-10,0
BaCrO_4	-1440,0	160,0
Ba^{2+}	-540,0	10,0
CrO_4^{2-}	-880,0	50,0
KClO_4	-385,0	285,0
K^+	-250,0	101,0
ClO_4^-	-130,0	184,0
AgCl	-127,0	96,0
Ag^+	105,0	70,0
Cl^-	-167,0	56,0
PbF_2	-664,0	110,0
Pb^{+2}	1,0	19,0
F^-	-333,0	-14,0

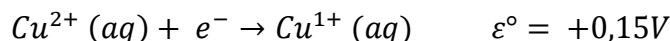
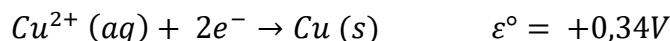
Marque a alternativa que representa, em ordem decrescente, a solubilidade dos compostos anteriormente mencionados, em meio aquoso, na temperatura ambiente.

- $\text{KClO}_4 > \text{PbF}_2 > \text{BaCrO}_4 > \text{AgCl} > \text{Fe}(\text{OH})_3$.
- $\text{AgCl} > \text{PbF}_2 > \text{KClO}_4 > \text{BaCrO}_4 > \text{Fe}(\text{OH})_3$.
- $\text{AgCl} > \text{Fe}(\text{OH})_3 > \text{BaCrO}_4 > \text{KClO}_4 > \text{PbF}_2$.
- $\text{Fe}(\text{OH})_3 > \text{PbF}_2 > \text{BaCrO}_4 > \text{AgCl} > \text{KClO}_4$.
- $\text{PbF}_2 > \text{KClO}_4 > \text{BaCrO}_4 > \text{Fe}(\text{OH})_3 > \text{AgCl}$.

27. A corrosão do cobre envolve a formação de íons cobre (I) e cobre (II). Em um estudo sobre esse processo, realizado a 25 °C e 1 atm, foi necessário determinar a variação de energia livre de Gibbs (ΔG°) para a oxidação do cobre metálico, gerando cobre (I):



Para realizar o cálculo do ΔG° , é necessário saber o potencial padrão de oxidação da semi reação anterior. Os pesquisadores não encontraram esse potencial na tabela disponível no laboratório, mas encontraram os seguintes potenciais padrões de redução:

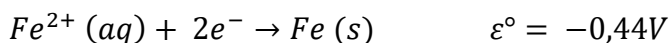
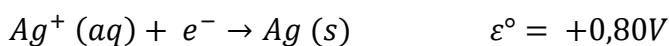
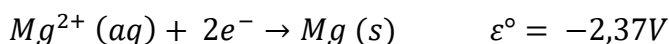
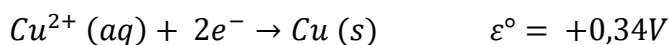
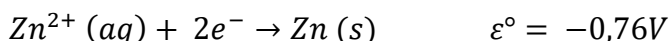
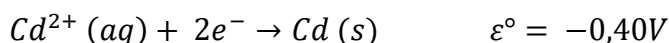


A partir dessas semi reações, foi possível calcular ΔG° para a oxidação de cobre metálico a cobre (I), e o valor **CORRETO** encontrado foi:

- a) $-4,73 \times 10^4$ J/mol.
- b) $-1,83 \times 10^4$ J/mol.
- c) $+1,83 \times 10^4$ J/mol.
- d) $-5,11 \times 10^4$ J/mol.
- e) $+5,11 \times 10^4$ J/mol.

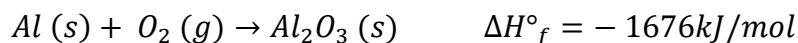
28. Pode-se retirar íons metálicos tóxicos de resíduos industriais, por meio de reações espontâneas de oxirredução, nas quais um metal com maior potencial de oxidação, reduz os íons de interesse à forma metálica, possibilitando sua retirada por filtração. Numa das etapas da obtenção de zinco, a partir de minérios sulfetados, o licor resultante da lixiviação do minério ustulado apresenta cátion cádmio (Cd^{2+}), extremamente tóxico, em sua composição. Quais metais poderiam ser utilizados para retirar Cd^{2+} desse licor?

Dados:



- a) Ag, Zn, Cu, Mg e Fe.
- b) Zn, Mg e Fe.
- c) Ag e Cu.
- d) Cu, Fe e Ag.
- e) Cu, Mg e Fe.

29. Utensílios de alumínio tendem a ser resistentes à corrosão porque ficam recobertos com uma camada de óxido de alumínio que protege o alumínio metálico situado abaixo dela. Um indício da estabilidade do óxido de alumínio é seu calor de formação no estado padrão:



A estabilidade dessa camada de óxido sofre influência da temperatura. Para demonstrar essa influência, estime o valor da variação de entalpia para a reação acima a 225 °C e 1 atm. A opção que apresenta o valor **CORRETO** estimado é:

Dados:

$$C_p (Al (s)) = 24,35 \text{ J } \times \text{ mol}^{-1} \times \text{ K}^{-1};$$

$$C_p (Al_2O_3 (s)) = 79,04 \text{ J } \times \text{ mol}^{-1} \times \text{ K}^{-1}$$

$$C_p (O_2 (g)) = 29,36 \text{ J } \times \text{ mol}^{-1} \times \text{ K}^{-1}$$

- a) – 1678,7 kJ/mol.
- b) – 1671,0 kJ/mol.
- c) – 1681,5 kJ/mol.
- d) – 1673,3 kJ/mol.
- e) – 1693,5 kJ/mol.

30. As indústrias metalúrgicas estão entre as grandes emissoras de dióxido de carbono (CO₂) para a atmosfera. A elevação da concentração desse gás tem sido apontada, por diversas pesquisas, como a principal responsável pelo aumento da temperatura média da Terra e, conseqüentemente, pelas mudanças no clima do planeta, que acarretam prejuízos materiais e perda de vidas. Uma das maneiras de se evitar a emissão de dióxido de carbono é utilizar materiais capazes de adsorver o CO₂.

Um estudo utilizando materiais mesoporosos impregnados com níquel registrou os seguintes dados para a adsorção de CO₂:

Pressão Relativa (P/P₀)	0,1	0,21	0,36	0,5	0,61
Volume adsorvido (cm³/g)	155	180	210	225	250

Uma regressão linear mostrou que esses dados se ajustam a uma isoterma BET. Assim, determinou-se que o volume da monocamada adsorvida foi de 100,0 cm³, nas CNTP. Calcule a área de superfície específica do material mesoporoso. A alternativa que apresenta o resultado **CORRETO** é:

Dado: área de uma molécula de CO₂ = 16900 pm².

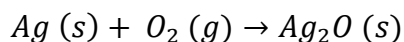
- a) 4,54 m²/g.
- b) 32,54 m²/g.
- c) 325,4 m²/g.
- d) 454,2 m²/g.
- e) 45,42 m²/g.

31. A datação por carbono -14 (^{14}C) é considerado um dos métodos mais eficientes para estimar a idade de peças arqueológicas de origem biológica. Porém, em amostras nas quais a concentração de ^{14}C é muito menor que a concentração inicial, a incerteza na idade estimada é considerada muito grande. Considera-se que o limite máximo para a idade estimada de uma peça, por datação com carbono-14, é quando a concentração final desse isótopo é cerca de 0,05 % da concentração inicial. Esse limite máximo de estimativa é aproximadamente:

Dado: k (decaimento ^{14}C) = $1,21 \times 10^{-4} \text{ ano}^{-1}$;

- a) 2500 anos.
- b) 5750 anos.
- c) 72000 anos.
- d) 11500 anos.
- e) 63000 anos.

32. Em eletroquímica, a Equação de Nernst permite calcular os “potenciais de eletrodo reversíveis”. Porém, em muitas situações reais, a corrosão ocorre por meio de processos irreversíveis nos quais potenciais experimentais têm que ser utilizados. A oxidação da prata pelo oxigênio é dada pela equação:



Essa reação química apresenta variação da energia livre de Gibbs, experimental, igual a $-4,60 \text{ kJ}$ quando 1 mol de prata sofre corrosão tipo oxigênio. Ao se calcular o potencial padrão irreversível (experimental) para o processo acima, tem-se como resposta **CORRETA**:

- a) $-0,0239 \text{ V}$.
- b) $+0,0477 \text{ V}$.
- c) $-0,0953 \text{ V}$.
- d) $-0,0477 \text{ V}$.
- e) $+0,0239 \text{ V}$.

33. Uma análise de um processo de corrosão do magnésio (Mg), utilizado para proteger peças de aço, mostrou que 1,20g do metal foram corroídos durante 1h. Calcule a corrente de corrosão a que a amostra de Mg esteve submetida durante o teste e marque a alternativa **CORRETA**.

- a) 2,68 A.
- b) 1,34 A.
- c) 9,65 A.
- d) 4,83 A.
- e) 2,41 A.

34. Uma empresa tem que transportar ácido sulfúrico e os únicos recipientes disponíveis são tambores de aço-carbono. O ácido sulfúrico encontra-se concentrado ($T\% = 98$; $d = 1,84$ g/mL) e os técnicos presentes iniciam um debate sobre as possibilidades de se realizar o transporte. Então, são feitas as seguintes afirmações acerca do melhor modo de transporte do produto:

- () Deve-se transportar o ácido sulfúrico tal como está porque ele atacará inicialmente o aço, porém uma camada de sulfato ferroso, insolúvel no ácido concentrado, será formada e protegerá as paredes dos tambores;
- () Deve-se diluir o ácido, pois assim seu pH aumentará, o que impedirá a corrosão do aço;
- () O ácido concentrado certamente atacará o aço, pois apresenta uma maior ionização relativa;
- () A concentração não importa porque a camada de sulfato ferroso que será formada é insolúvel tanto no ácido concentrado quanto no diluído.

Classificando as afirmativas anteriores em **VERDADEIRAS (V)** ou **FALSAS (F)**, a ordem **CORRETA** é:

- a) F, F, F, F.
- b) V, V, V, V.
- c) V, F, F, F.
- d) F, F, V, V.
- e) V, V, F, V.

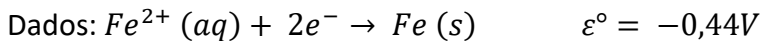
35. Num debate sobre as diferenças entre a adição de cromo (Cr) ou alumínio (Al) no aço, para promover proteção contra corrosão, foram feitas as seguintes afirmações:

- () O Cr é adicionado porque impede a oxidação do ferro devido à formação de uma película de óxido de cromo (III) (Cr_2O_3), um óxido estável, não poroso e com uma relação de Pilling-Bedworth maior que um. Além disso, a liga obtida pela adição de Cr apresenta boa resistência mecânica.
- () O Al não pode ser adicionado em nenhuma hipótese porque o Al_2O_3 apresenta menor estabilidade que o Cr_2O_3 .
- () Quanto maior a temperatura a que está submetida a peça, menos Cr tem que ser adicionado, porque, em temperaturas mais elevadas, a camada de óxido de cromo (III) se forma mais rapidamente.
- () O Al_2O_3 apresenta uma razão de Pilling-Bedworth maior do que a do Cr_2O_3 , assim, para peças que não sofrerão um grande esforço mecânico, a adição de Al protegerá mais contra a corrosão do que a adição de Cr.

Classificando as afirmativas anteriores em **VERDADEIRAS (V)** ou **FALSAS (F)**, a ordem **CORRETA** é:

- a) V, V, F, F.
- b) F, V, V, F.
- c) V, F, F, F.
- d) F, F, V, V.
- e) V, V, V, F.

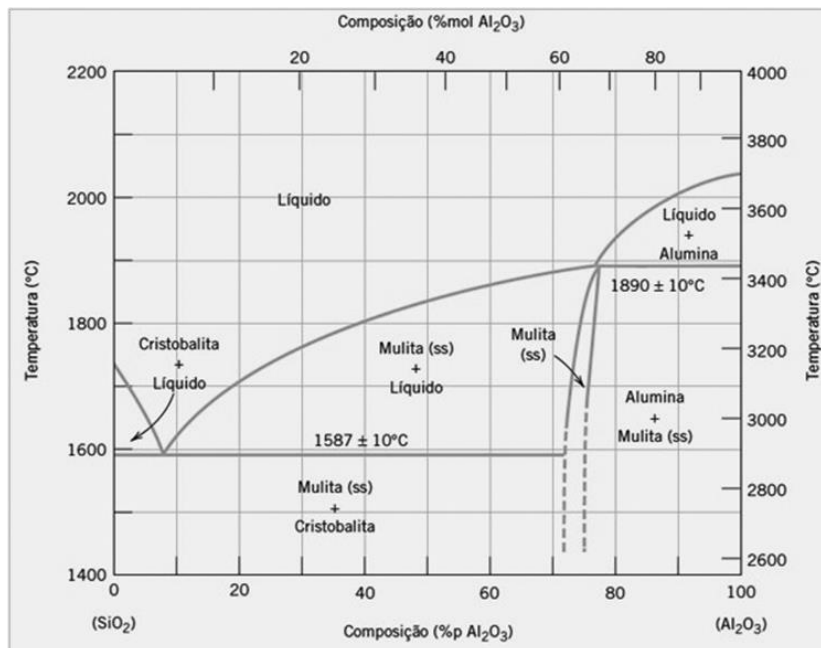
36. Um recipiente de aço-carbono, aberto ao ar, é utilizado para acondicionar uma solução de sulfato ferroso (FeSO_4) 0,10 mol/L, cujo $\text{pOH} = 9,00$. Calcule a tendência à corrosão desse sistema, prevendo se o recipiente pode sofrer corrosão, e marque a alternativa **CORRETA**.



Potencial de equilíbrio da redução do oxigênio: $\varepsilon_{\text{O/OH}^-} = 1,227 - 0,059 \text{ pH}$

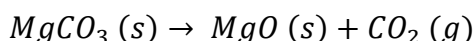
- a) + 1,166 V ; pode sofrer corrosão.
- b) - 1,402 V ; não tem tendência em sofrer corrosão.
- c) - 1,166 V ; não tem tendência em sofrer corrosão.
- d) + 1,402 V ; pode sofrer corrosão.
- e) + 0,522 V ; pode sofrer corrosão.

37. Uma fábrica produz refratários sílico aluminosos para serem utilizados na indústria metalúrgica. Durante a moagem de 100 kg de sílica pura, devido a problemas técnicos com os elementos de moagem feitos de alumina, o pó resultante apresentou uma mistura de sílica e alumina com a composição do eutético, o que impediu a utilização para a confecção de tijolos refratários. Para não perder a matéria-prima, o corpo técnico da empresa resolveu adicionar mais alumina em pó e produzir um refratário que apresentasse 3% de líquido e 97% de mulita, a 1700°C . Com o auxílio do diagrama de fases de equilíbrio, a seguir, calcule a massa adicional de alumina que permitiu a utilização da mistura como refratário. A alternativa que apresenta o valor **CORRETO** dessa massa é:



- a) 57,50 kg.
- b) 229,60 kg.
- c) 27,50 kg.
- d) 19,50 kg.
- e) 338,30 kg.

38. O carbonato de magnésio ($MgCO_3$), também denominado magnesita, pode ser utilizado como matéria-prima para fabricar refratários básicos utilizados na aciaria LD, fornos elétricos, entre outros. Durante a fabricação dos refratários, a magnesita sofre decomposição segundo a equação:



Um estudo da cinética dessa reação determinou que ela apresenta, a 750 °C, energia de ativação (E_a) e fator pré-exponencial (A):

$$E_a = 145,56 \text{ kJ/mol}$$

$$A = 7,4 \times 10^7 \text{ s}^{-1}$$

Se a temperatura da reação aumentar para 760 °C, quantas vezes aumentará a velocidade da decomposição da magnesita?

- a) $e^{0,31}$.
- b) $e^{0,00017}$.
- c) $e^{0,17}$.
- d) $e^{0,00031}$.
- e) $e^{0,37}$.

39. O aço dos cascos dos navios pode ser protegido da corrosão com a instalação de ânodos de zinco metálico (Zn), colocados em intervalos regulares pela estrutura do navio. Periodicamente, esses ânodos têm que ser trocados, a fim de continuar garantido a integridade da estrutura de aço diante do meio corrosivo, que são as águas dos oceanos. A partir dos dados a seguir, calcule, em anos, o tempo de vida útil de um ânodo de zinco, e marque a alternativa **CORRETA**.

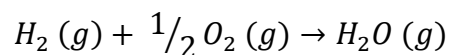
Dados: Massa do ânodo = 10 kg; Capacidade de corrente do ânodo = 740 Ah/kg;

Corrente liberada pelo ânodo = 0,40 A

- a) 1,50.
- b) 3,20.
- c) 0,86.
- d) 2,10.
- e) 1,46.

40. Gases combustíveis siderúrgicos são aqueles gerados como subprodutos pelo próprio processo de produção de aço, em siderúrgicas integradas. Um dos mais utilizados é o gás de coqueria (*coke oven gas* ou COG). Esse gás é produzido como subproduto, no processo da transformação do carvão mineral em coque siderúrgico, por retirada das frações voláteis do carvão mineral.

Um dos principais constituintes do COG é o hidrogênio gasoso, que sofre combustão, segundo a equação:



A 100°C e 1 atm, a reação acima libera 282 kJ x mol⁻¹. Calcule a variação de energia interna desse processo, nas condições citadas, e marque a alternativa **CORRETA**:

- a) – 283,45 kJ x mol⁻¹.
- b) + 280,45 kJ x mol⁻¹.
- c) + 283,45 kJ x mol⁻¹.
- d) – 242,00 kJ x mol⁻¹.
- e) – 280,45 kJ x mol⁻¹.

Logaritmos naturais de 1 a 10,09

N	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
1,0	0,0000	0,0100	0,0198	0,0296	0,0392	0,0488	0,0583	0,0677	0,0770	0,0862
1,1	0,0953	0,1044	0,1133	0,1222	0,1310	0,1398	0,1484	0,1570	0,1655	0,1740
1,2	0,1823	0,1906	0,1989	0,2070	0,2152	0,2231	0,2311	0,2390	0,2469	0,2546
1,3	0,2624	0,2700	0,2776	0,2852	0,2927	0,3001	0,3075	0,3148	0,3221	0,3293
1,4	0,3365	0,3436	0,3507	0,3577	0,3646	0,3716	0,3784	0,3853	0,3920	0,3988
1,5	0,4055	0,4121	0,4187	0,4253	0,4318	0,4383	0,4447	0,4511	0,4574	0,4637
1,6	0,4700	0,4762	0,4824	0,4886	0,4947	0,5008	0,5068	0,5128	0,5188	0,5247
1,7	0,5306	0,5365	0,5423	0,5481	0,5539	0,5596	0,5653	0,5710	0,5766	0,5822
1,8	0,5878	0,5933	0,5988	0,6043	0,6098	0,6152	0,6206	0,6259	0,6313	0,6366
1,9	0,6419	0,6471	0,6523	0,6575	0,6627	0,6678	0,6729	0,6780	0,6831	0,6881
2,0	0,6931	0,6981	0,7031	0,7080	0,7129	0,7178	0,7227	0,7275	0,7324	0,7372
2,1	0,7419	0,7467	0,7514	0,7561	0,7608	0,7655	0,7701	0,7747	0,7793	0,7839
2,2	0,7885	0,7930	0,7975	0,8020	0,8065	0,8109	0,8154	0,8198	0,8242	0,8286
2,3	0,8329	0,8372	0,8416	0,8459	0,8502	0,8544	0,8587	0,8629	0,8671	0,8713
2,4	0,8755	0,8796	0,8838	0,8879	0,8920	0,8961	0,9002	0,9042	0,9083	0,9123
2,5	0,9163	0,9203	0,9243	0,9282	0,9322	0,9361	0,9400	0,9439	0,9478	0,9517
2,6	0,9555	0,9594	0,9632	0,9670	0,9708	0,9746	0,9784	0,9821	0,9858	0,9895
2,7	0,9933	0,9969	1,0006	1,0043	1,0080	1,0116	1,0152	1,0188	1,0225	1,0260
2,8	1,0296	1,0332	1,0367	1,0403	1,0438	1,0473	1,0508	1,0543	1,0578	1,0613
2,9	1,0647	1,0682	1,0716	1,0750	1,0784	1,0818	1,0852	1,0886	1,0919	1,0953
3,0	1,0986	1,1019	1,1053	1,1086	1,1119	1,1151	1,1184	1,1217	1,1249	1,1282
3,1	1,1314	1,1346	1,1378	1,1410	1,1442	1,1474	1,1506	1,1537	1,1569	1,1600
3,2	1,1632	1,1663	1,1694	1,1725	1,1756	1,1787	1,1817	1,1848	1,1878	1,1909
3,3	1,1939	1,1969	1,2000	1,2030	1,2060	1,2090	1,2119	1,2149	1,2179	1,2208
3,4	1,2238	1,2267	1,2296	1,2326	1,2355	1,2384	1,2413	1,2442	1,2470	1,2499
3,5	1,2528	1,2556	1,2585	1,2613	1,2641	1,2669	1,2698	1,2726	1,2754	1,2782
3,6	1,2809	1,2837	1,2865	1,2892	1,2920	1,2947	1,2975	1,3002	1,3029	1,3056
3,7	1,3083	1,3110	1,3137	1,3164	1,3191	1,3218	1,3244	1,3271	1,3297	1,3324
3,8	1,3350	1,3376	1,3403	1,3429	1,3455	1,3481	1,3507	1,3533	1,3558	1,3584
3,9	1,3610	1,3635	1,3661	1,3686	1,3712	1,3737	1,3672	1,3788	1,3813	1,3838
4,0	1,3863	1,3888	1,3913	1,3938	1,3962	1,3987	1,4012	1,4036	1,4061	1,4085
4,1	1,4110	1,4134	1,4159	1,4184	1,4207	1,4231	1,4255	1,4279	1,4303	1,4327
4,2	1,4351	1,4375	1,4398	1,4422	1,4446	1,4469	1,4493	1,4516	1,4540	1,4563
4,3	1,4586	1,4609	1,4633	1,4656	1,4679	1,4702	1,4725	1,4748	1,4770	1,4793
4,4	1,4816	1,4839	1,4861	1,4884	1,4907	1,4929	1,4951	1,4974	1,4996	1,5019
4,5	1,5041	1,5063	1,5085	1,5107	1,5129	1,5151	1,5173	1,5195	1,5217	1,5239
4,6	1,5261	1,5282	1,5304	1,5326	1,5347	1,5369	1,5390	1,5412	1,5433	1,5454
4,7	1,5476	1,5497	1,5518	1,5539	1,5560	1,5581	1,5603	1,5623	1,5644	1,5665
4,8	1,5686	1,5707	1,5728	1,5748	1,5769	1,5790	1,5810	1,5831	1,5851	1,5872
4,9	1,5892	1,5913	1,5933	1,5953	1,5974	1,5994	1,6014	1,6034	1,6054	1,6074
5,0	1,6094	1,6114	1,6134	1,6154	1,6174	1,6194	1,6214	1,6233	1,6253	1,6273
5,1	1,6292	1,6312	1,6332	1,6351	1,6371	1,6390	1,6409	1,6429	1,6448	1,6467
5,2	1,6487	1,6506	1,6525	1,6544	1,6563	1,6582	1,6601	1,6620	1,6639	1,6658
5,3	1,6677	1,6696	1,6715	1,6734	1,6752	1,6771	1,6790	1,6808	1,6827	1,6845
5,4	1,6864	1,6882	1,6901	1,6919	1,6938	1,6956	1,6974	1,6993	1,7011	1,7029
5,5	1,7047	1,7066	1,7084	1,7102	1,7120	1,7138	1,7156	1,7174	1,7192	1,7210

(continua)

(continuação)

N	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
5,5	1,7047	1,7066	1,7084	1,7102	1,7120	1,7138	1,7156	1,7174	1,7192	1,7210
5,6	1,7228	1,7246	1,7263	1,7281	1,7299	1,7317	1,7334	1,7352	1,7370	1,7387
5,7	1,7405	1,7422	1,7440	1,7457	1,7475	1,7492	1,7509	1,7527	1,7544	1,7561
5,8	1,7579	1,7596	1,7613	1,7630	1,7647	1,7664	1,7681	1,7699	1,7716	1,7733
5,9	1,7750	1,7766	1,7783	1,7800	1,7817	1,7834	1,7851	1,7867	1,7884	1,7901
6,0	1,7918	1,7934	1,7951	1,7967	1,7984	1,8001	1,8017	1,8034	1,8050	1,8066
6,1	1,8083	1,8099	1,8116	1,8132	1,8148	1,8165	1,8181	1,8197	1,8213	1,8229
6,2	1,8245	1,8262	1,8278	1,8294	1,8310	1,8326	1,8342	1,8358	1,8374	1,8390
6,3	1,8405	1,8421	1,8437	1,8453	1,8469	1,8485	1,8500	1,8516	1,8532	1,8547
6,4	1,8563	1,8579	1,8594	1,8610	1,8625	1,8641	1,8656	1,8672	1,8687	1,8703
6,5	1,8818	1,8733	1,8749	1,8764	1,8779	1,8795	1,8810	1,8825	1,8840	1,8856
6,6	1,8871	1,8886	1,8901	1,8916	1,8931	1,8946	1,8961	1,8976	1,8991	1,9006
6,7	1,9021	1,9036	1,9051	1,9066	1,9081	1,9095	1,9110	1,9125	1,9140	1,9155
6,8	1,9169	1,9184	1,9199	1,9213	1,9228	1,9242	1,9257	1,9272	1,9286	1,9301
6,9	1,9315	1,9330	1,9344	1,9359	1,9373	1,9387	1,9402	1,9416	1,9430	1,9445
7,0	1,9459	1,9473	1,9488	1,9502	1,9516	1,9530	1,9544	1,9559	1,9573	1,9587
7,1	1,9601	1,9615	1,9629	1,9643	1,9657	1,9671	1,9685	1,9699	1,9713	1,9727
7,2	1,9741	1,9755	1,9769	1,9782	1,9796	1,9820	1,9824	1,9838	1,9851	1,9865
7,3	1,9879	1,9892	1,9906	1,9920	1,9933	1,9947	1,9961	1,9974	1,9988	2,0010
7,4	2,0015	2,0028	2,0042	2,0055	2,0069	2,0082	2,0096	2,0109	2,0122	2,0136
7,5	2,0149	2,0162	2,0176	2,0189	2,0202	2,0215	2,0229	2,0242	2,0200	2,0588
7,6	2,0281	2,0295	2,0308	2,0321	2,0334	2,0347	2,0360	2,0373	2,0386	2,0399
7,7	2,0412	2,0425	2,0438	2,0451	2,0464	2,0477	2,0490	2,0503	2,0516	2,0528
7,8	2,0541	2,0554	2,0567	2,0580	2,0592	2,0605	2,0618	2,0631	2,0643	2,0656
7,9	2,0669	2,0681	2,0694	2,0707	2,0719	2,0732	2,0744	2,0757	2,0769	2,0782
8,0	2,0794	2,0807	2,0819	2,0832	2,0844	2,0857	2,0869	2,0882	2,0894	2,0906
8,1	2,0919	2,0931	2,0943	2,0956	2,0968	2,0980	2,0992	2,1005	2,1017	2,1029
8,2	2,1041	2,1054	2,1066	2,1078	2,1090	2,1102	2,1114	2,1126	2,1138	2,1150
8,3	2,1163	2,1175	2,1187	2,1199	2,1211	2,1223	2,1235	2,1247	2,1258	2,1270
8,4	2,1282	2,1294	2,1306	2,1318	2,1330	2,1342	2,1353	2,1360	2,1377	2,1389
8,5	2,1401	2,1412	2,1424	2,1436	2,1448	2,1459	2,1471	2,1583	2,1494	2,1506
8,6	2,1518	2,1529	2,1541	2,1552	2,1564	2,1576	2,1687	2,1599	2,1610	2,1622
8,7	2,1633	2,1645	2,1656	2,1668	2,1679	2,1691	2,1702	2,1713	2,1725	2,1736
8,8	2,1748	2,1759	2,1770	2,1782	2,1793	2,1804	2,1815	2,1827	2,1838	2,1849
8,9	2,1861	2,1872	2,1883	2,1894	2,1905	2,1917	2,1928	2,1939	2,1950	2,1961
9,0	2,1972	2,1983	2,1994	2,2006	2,2017	2,2028	2,2039	2,2050	2,2061	2,2072
9,1	2,2083	2,2094	2,2105	2,2116	2,2127	2,2138	2,2148	2,2159	2,2170	2,2181
9,2	2,2192	2,2203	2,2214	2,2225	2,2235	2,2246	2,2257	2,2268	2,2279	2,2289
9,3	2,2300	2,2311	2,2322	2,2332	2,2343	2,2354	2,2364	2,2375	2,2386	2,2396
9,4	2,2407	2,2418	2,2428	2,2439	2,2450	2,2460	2,2471	2,2481	2,2492	2,2502
9,5	2,2513	2,2523	2,2534	2,2544	2,2555	2,2565	2,2576	2,2586	2,2597	2,2607
9,6	2,2618	2,2628	2,2638	2,2649	2,2659	2,2670	2,2680	2,2690	2,2701	2,2711
9,7	2,2721	2,2732	2,2742	2,2752	2,2762	2,2773	2,2783	2,2793	2,2803	2,2814
9,8	2,2824	2,2834	2,2844	2,2854	2,2865	2,2875	2,2885	2,2895	2,2905	2,2915
9,9	2,2925	2,2935	2,2946	2,2956	2,2966	2,2976	2,2986	2,2996	2,3006	2,3016
10,0	2,3026	2,3036	2,3046	2,3056	2,3066	2,3076	2,3086	2,3096	2,3106	2,3115

Função exponencial e^x e sua recíproca e^{-x} para valores de x de 0 a 6.

x	e^x	e^{-x}	x	e^x	e^{-x}
0,0	1,0000	1,0000	3,0	20,086	0,04979
0,1	1,1052	0,90484	3,1	22,198	0,04505
0,2	1,2214	0,81873	3,2	24,533	0,04076
0,3	1,3499	0,74082	3,3	27,113	0,03688
0,4	1,4918	0,67032	3,4	29,964	0,03337
0,5	1,6487	0,60653	3,5	33,115	0,03020
0,6	1,8221	0,54881	3,6	36,598	0,02732
0,7	2,0138	0,49659	3,7	40,447	0,02472
0,8	2,2255	0,44933	3,8	44,701	0,02237
0,9	2,4596	0,40657	3,9	49,402	0,02024
1,0	2,7183	0,36788	4,0	54,598	0,01832
1,1	3,0042	0,33287	4,1	60,340	0,01657
1,2	3,3201	0,30119	4,2	66,686	0,01500
1,3	3,6693	0,27253	4,3	73,700	0,01357
1,4	4,0552	0,24660	4,4	81,451	0,01228
1,5	4,4817	0,22313	4,5	90,017	0,01111
1,6	4,9530	0,20190	4,6	99,484	0,01005
1,7	5,4739	0,18268	4,7	109,95	0,00910
1,8	6,0496	0,16530	4,8	121,51	0,00823
1,9	6,6859	0,14957	4,9	134,29	0,00745
2,0	7,3891	0,13534	5,0	148,41	0,00674
2,1	8,1662	0,12246	5,1	164,02	0,00610
2,2	9,0250	0,11080	5,2	181,27	0,00552
2,3	9,9742	0,10026	5,3	200,34	0,00499
2,4	11,023	0,09072	5,4	221,41	0,00452
2,5	12,182	0,08208	5,5	214,69	0,00409
2,6	13,464	0,07427	5,6	270,43	0,00370
2,7	14,880	0,06271	5,7	298,87	0,00335
2,8	16,445	0,06081	5,8	330,30	0,00303
2,9	18,174	0,05502	5,9	365,04	0,00274
3,0	20,086	0,04979	6,0	403,43	0,00248

Tabela Periódica dos Elementos - Conselho Regional de Química IV Região

18
VIII A

1 IA	2 IIA	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 VIII	9 VIII	10 VIII	11 IB	12 IIB	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA
1 H Hidrogênio 1,008	2 He Hélio 4,003	3 Sc Escândio 44,96	4 Ti Titânio 47,87	5 V Vanádio 50,94	6 Cr Cromio 52,00	7 Mn Manganês 54,94	8 Fe Ferro 55,85	9 Co Cobalto 58,93	10 Ni Níquel 58,69	11 Cu Cobre 63,55	12 Zn Zinco 65,38	13 Al Alumínio 26,98	14 Si Silício 28,08	15 P Fósforo 30,97	16 S Enxofre 32,06	17 Cl Cloro 35,45	18 Ar Argônio 39,95
19 K Potássio 39,10	20 Ca Cálcio 40,08	21 Sc Escândio 44,96	22 Ti Titânio 47,87	23 V Vanádio 50,94	24 Cr Cromio 52,00	25 Mn Manganês 54,94	26 Fe Ferro 55,85	27 Co Cobalto 58,93	28 Ni Níquel 58,69	29 Cu Cobre 63,55	30 Zn Zinco 65,38	31 Ga Gálio 69,72	32 Ge Germano 72,63	33 As Arsênio 74,92	34 Se Selênio 78,96	35 Br Bromo 79,90	36 Kr Criptônio 83,80
37 Rb Rubídio 85,47	38 Sr Estrôncio 87,62	39 Y Ítrio 88,91	40 Zr Zircônio 91,22	41 Nb Níbio 92,91	42 Mo Molibdênio 95,96	43 Tc Técncio (98)	44 Ru Rutênio 101,07	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	53 I Iodo 126,90	54 Xe Xenônio 131,29
55 Cs Césio 132,91	56 Ba Bário 137,33	57 a 71 La-Lu Lantanídeos	72 Hf Háfênio 178,49	73 Ta Tântalo 180,95	74 W Tungstênio 183,84	75 Re Rênio 186,21	76 Os Ósmio 190,23	77 Ir Íridio 192,22	78 Pt Platina 195,08	79 Au Ouro 196,97	80 Hg Mercúrio 200,59	81 Tl Tlúlio 204,38	82 Pb Chumbo 207,2	83 Bi Bismuto 208,98	84 Po Polônio (209)	85 At Astato (210)	86 Rn Radônio (222)
87 Fr Frâncio (223)	88 Ra Rádio 226,03	89 a 103 Ac-Lr Actinídeos	104 Rf Rutherfordório (261)	105 Db Dúbnio (262)	106 Sg Seabórgio (263)	107 Bh Bóhrnio (262)	108 Hs Hássio (265)	109 Mt Meitnério (266)	110 Ds Darmstádio (271)	111 Rg Roentgênio (272)	112 Cn Copernício (285)	113 Nh Nihônio (284)	114 Fl Fleróvio (289)	115 Mc Moscúvio (288)	116 Lv Livermório (293)	117 Ts Tenessio (294)	118 Og Oganessio (294)
71 Lu Lutécio 174,97	72 Hf Háfênio 178,49	73 Ta Tântalo 180,95	74 W Tungstênio 183,84	75 Re Rênio 186,21	76 Os Ósmio 190,23	77 Ir Íridio 192,22	78 Pt Platina 195,08	79 Au Ouro 196,97	80 Hg Mercúrio 200,59	81 Tl Tlúlio 204,38	82 Pb Chumbo 207,2	83 Bi Bismuto 208,98	84 Po Polônio (209)	85 At Astato (210)	86 Rn Radônio (222)	87 Fr Frâncio (223)	88 Ra Rádio 226,03
89 Ac Actínio (227)	90 Th Tório 232,04	91 Pa Protactínio 231,04	92 U Urânio 238,03	93 Np Netúnio 237,05	94 Pu Plutônio (244)	95 Am Americio (243)	96 Cm Cúrio (247)	97 Bk Berquélio (247)	98 Cf Califórnio (251)	99 Es Einsteinho (252)	100 Fm Férmio (257)	101 Md Mendelévio (258)	102 No Nobelio (259)	103 Lr Laurêncio (262)	104 Rf Rutherfordório (261)	105 Db Dúbnio (262)	106 Sg Seabórgio (263)
57 La Lantânio 138,91	58 Ce Cério 140,12	59 Pr Praseodímio 140,91	60 Nd Neodímio 144,24	61 Pm Promécio (145)	62 Sm Samário 150,36	63 Eu Európio 151,96	64 Gd Gadolínio 157,25	65 Tb Térbio 158,93	66 Dy Disprósio 162,50	67 Ho Hólmio 164,93	68 Er Érbio 167,26	69 Tm Tulio 168,93	70 Yb Íterbio 173,05	71 Lu Lutécio 174,97	72 Hf Háfênio 178,49	73 Ta Tântalo 180,95	74 W Tungstênio 183,84
89 Ac Actínio (227)	90 Th Tório 232,04	91 Pa Protactínio 231,04	92 U Urânio 238,03	93 Np Netúnio 237,05	94 Pu Plutônio (244)	95 Am Americio (243)	96 Cm Cúrio (247)	97 Bk Berquélio (247)	98 Cf Califórnio (251)	99 Es Einsteinho (252)	100 Fm Férmio (257)	101 Md Mendelévio (258)	102 No Nobelio (259)	103 Lr Laurêncio (262)	104 Rf Rutherfordório (261)	105 Db Dúbnio (262)	106 Sg Seabórgio (263)

Baseada na Tabela Periódica IUPAC: iupac.org/reports/periodic_table
Atualizada em janeiro de 2011



27 Co Cobalto 58,93

Gases e não-metais	Metais	Metais de transição, lantanídeos e actinídeos	Semimetais
--------------------	--------	-----------------------------------------------	------------



QUÍMICA PARA UM MUNDO MELHOR



Ministério da Educação
Instituto Federal do Espírito Santo
Reitoria

CONCURSO PÚBLICO

Folha de Resposta (Rascunho)

Questão	Resposta	Questão	Resposta	Questão	Resposta	Questão	Resposta
01		11		21		31	
02		12		22		32	
03		13		23		33	
04		14		24		34	
05		15		25		35	
06		16		26		36	
07		17		27		37	
08		18		28		38	
09		19		29		39	
10		20		30		40	