



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**  
Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

### PROVA OBJETIVA

## **CONCURSO PÚBLICO EDITAL N° 0092/2024 - DE PROVAS E TÍTULOS PARA O PROVIMENTO DOS CARGOS DA CARREIRA DO MAGISTÉRIO DO ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO VINCULADO AO EDITAL DE NORMAS GERAIS N° 091/2024**

### **ÁREA: PROFESSOR EBTT - Química - Itabirito**

#### **ORIENTAÇÕES:**

- 1) Não abra o caderno de questões até que a autorização seja dada pelos Aplicadores;
- 2) A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos Aplicadores de prova;
- 3) Nesta prova, as questões são de múltipla escolha, com cinco alternativas cada uma, sempre na sequência **A, B, C, D, E**, das quais somente uma é correta;
- 4) As respostas deverão ser repassadas ao cartão-resposta utilizando caneta na cor azul ou preta dentro do prazo estabelecido para realização da prova, previsto em Edital;
- 5) Observe a forma correta de preenchimento do cartão-resposta, pois apenas ele será levado em consideração na correção;
- 6) Não haverá substituição do cartão resposta por erro de preenchimento ou por rasuras feitas pelo candidato;
- 7) A marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão levará a anulação da mesma;
- 8) Não são permitidos consultas, empréstimos e comunicação entre os candidatos;
- 9) Ao concluir as provas, permaneça em seu lugar e comunique ao Aplicador de Prova. Aguarde a autorização para devolver o cartão resposta, devidamente assinado em local indicado. Não há necessidade de devolver o caderno de prova;
- 10) O candidato não poderá sair da sala de aplicação antes que tenha se passado 1h00min do início da aplicação das provas. Só será permitido que o candidato leve o caderno de prova objetiva após 4h00min de seu início;
- 11) Os três últimos candidatos deverão permanecer em sala até o fechamento da ata e assinatura dos mesmo para fechamento da sala de aplicação.



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS

Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

# LEGISLAÇÃO

### QUESTÃO 01:

Em relação ao Regime Próprio de Previdência Social dos servidores titulares de cargos efetivos, conforme disposto na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, marque a alternativa incorreta:

- a) O servidor abrangido pelo Regime Próprio de Previdência Social será aposentado aos 70 (setenta) anos de idade, ou aos 75 (setenta e cinco) anos de idade, na forma de lei complementar.
- b) É vedada a adoção de requisitos ou critérios diferenciados para concessão de benefício em Regime Próprio de Previdência Social, salvo quando previsto na própria legislação.
- c) O Regime Próprio de Previdência Social dos servidores titulares de cargos efetivos tem caráter contributivo e solidário.
- d) Poderão ser estabelecidos por Lei Complementar do respectivo ente federativo, idade e tempo de contribuição diferenciados para aposentadoria de servidores cujas atividades sejam exercidas com efetiva exposição a agentes químicos, físicos ou biológicos prejudiciais à saúde, ou associação desses agentes, sendo possível a caracterização por categoria profissional ou ocupação.
- e) A lei não poderá estabelecer qualquer forma de contagem de tempo de contribuição fictício.

### QUESTÃO 02:

Conforme disposto na Lei n. 8.112/90, são consideradas situações que ensejam a demissão do servidor público, salvo:

- a) Acumulação ilegal de cargos, empregos ou funções públicas.
- b) Ofensa física, em serviço, a servidor ou particular, salvo em legítima defesa própria ou de outrem.
- c) Cometer a pessoa estranha à repartição, fora dos casos previstos em lei, o desempenho de atribuição que seja de sua responsabilidade ou de seu subordinado.
- d) Revelação de segredo do qual se apropriou em razão do cargo.
- e) Incontinência pública e conduta escandalosa, na repartição.

### QUESTÃO 03:

Em relação a estruturação do Plano de Carreiras e Cargos do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, disposto na Lei n. 12.772/2012, marque a alternativa incorreta.

- a) O ingresso nos cargos de provimento efetivo de Professor da Carreira do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico ocorrerá sempre no Nível 1 da Classe D I, mediante aprovação em concurso público de provas ou de provas e títulos.
- b) O desenvolvimento na Carreira do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico ocorrerá somente em razão de progressão funcional.
- c) A progressão na Carreira do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico ocorrerá com base nos critérios gerais estabelecidos na Lei n. 12.772/2012, e observará, cumulativamente, o cumprimento do interstício de 24 (vinte e quatro) meses de efetivo exercício em cada nível, e a aprovação em avaliação de desempenho individual.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**

Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

- d) A Carreira do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico destina-se a profissionais habilitados em atividades acadêmicas próprias do pessoal docente no âmbito da educação básica e da educação profissional e tecnológica.
- e) A retribuição por titulação é devida ao docente integrante do Plano de Carreiras e Cargos do Magistério Federal, em conformidade com a carreira, cargo, classe, nível e titulação comprovada.

**QUESTÃO 04:**

De acordo com a Lei n. 11.892/2008, os Institutos Federais têm como objetivos, exceto:

- a) Promover o desenvolvimento de programas de extensão com foco prioritário no intercâmbio internacional, buscando parcerias com instituições estrangeiras para capacitação de alunos e servidores, sem a obrigatoriedade de retorno direto das atividades desenvolvidas à comunidade.
- b) Ministrar cursos de formação inicial e continuada de trabalhadores, objetivando a capacitação, o aperfeiçoamento, a especialização e a atualização de profissionais, em todos os níveis de escolaridade nas áreas de educação profissional e tecnológica.
- c) Realizar pesquisas aplicadas, estimulando o desenvolvimento de soluções técnicas e tecnológicas, estendendo seus benefícios à comunidade.
- d) Ministrar educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados, com os concluintes do ensino fundamental e para o público da educação de jovens e adultos.
- e) Estimular e apoiar processos educativos que levem à geração de trabalho e renda e à emancipação do cidadão na perspectiva do desenvolvimento socioeconômico local e regional.

**QUESTÃO 05:**

De acordo com o Decreto nº 1.171, de 22 de junho de 1994, que aprova o Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo Federal, no tocante as regras deontológicas, analise as seguintes afirmativas:

- I. O servidor público não poderá jamais desprezar o elemento ético de sua conduta. Assim, sempre terá que decidir exclusivamente entre o legal e o ilegal, o justo e o injusto, o conveniente e o inconveniente, o oportunista e o inoportuno.
- II. A função pública deve ser tida como exercício profissional e, portanto, não se integra à vida particular de cada servidor público.
- III. Toda pessoa tem direito à verdade. O servidor não pode omiti-la ou falseá-la, ainda que contrária aos interesses da própria pessoa interessada ou da Administração Pública. Nenhum Estado pode crescer ou estabilizar-se sobre o poder corruptivo do hábito do erro, da opressão ou da mentira, que sempre aniquilam até mesmo a dignidade humana quanto mais a de uma Nação.
- IV. A cortesia, a boa vontade, o cuidado e o tempo dedicados ao serviço público caracterizam o esforço pela disciplina. Tratar mal uma pessoa que paga seus tributos direta ou indiretamente significa causar-lhe dano moral. Da mesma forma, causar dano a qualquer bem pertencente ao patrimônio público, deteriorando-o, por descuido ou má vontade, não constitui apenas uma ofensa ao equipamento e às instalações ou ao Estado, mas a todos os homens de boa vontade que dedicaram sua inteligência, seu tempo, suas esperanças e seus esforços para construí-los.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**

Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

- V. O servidor deve prestar toda a sua atenção às ordens legais de seus superiores, velando atentamente por seu cumprimento, evitando assim a conduta imprudente. Erros eventuais, descaso e desvios pontuais tornam-se impossíveis de corrigir e caracterizam até mesmo imperícia no desempenho da função pública.

Marque a alternativa que corresponda à sequência correta:

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

**QUESTÃO 06:**

Com base no disposto na Lei nº 9.394/1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, analise as seguintes assertivas:

- I. A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.
- II. A educação escolar deverá vincular-se ao mercado do trabalho e à prática esportiva e cultural da região em que a unidade escolar está inserida.
- III. O calendário escolar deverá adequar-se às peculiaridades locais, inclusive climáticas e econômicas, a critério do respectivo sistema de ensino, podendo, nesse caso, reduzir o número de horas letivas previsto nesta Lei.
- IV. A verificação do rendimento escolar observará, como um de seus critérios, a avaliação contínua, não-cumulativa do desempenho do aluno, com prevalência dos aspectos quantitativos sobre os qualitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais.
- V. O controle de frequência fica a cargo da escola, conforme o disposto no seu regimento e nas normas do respectivo sistema de ensino, exigida a frequência mínima de setenta e cinco por cento do total de horas letivas para aprovação.

Marque a alternativa que corresponda à sequência correta:

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

**QUESTÃO 07:**

Com base no disposto na Lei nº 12.288/2010, que institui o Estatuto da Igualdade Racial, todas as afirmativas estão corretas, EXCETO:

- a) A discriminação racial ou étnico-racial é toda distinção, exclusão, restrição ou preferência baseada em raça, cor, descendência ou origem nacional ou étnica que tenha por objeto anular ou restringir o reconhecimento, gozo ou exercício, em igualdade de condições, de direitos humanos e liberdades fundamentais nos campos político, econômico, social, cultural ou em qualquer outro campo da vida pública ou privada.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**

Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

- b) A desigualdade racial é toda situação injustificada de diferenciação de acesso e fruição de bens, serviços e oportunidades, nas esferas pública e privada, em virtude de raça, cor, descendência ou origem nacional ou étnica.
- c) A desigualdade de gênero e raça é assimetria existente no âmbito da sociedade que acentua a distância social entre mulheres negras e os demais segmentos sociais.
- d) A população negra é o conjunto de pessoas que se autodeclararam pretas, conforme o quesito cor ou raça usado pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).
- e) As ações afirmativas são os programas e medidas especiais adotados pelo Estado e pela iniciativa privada para a correção das desigualdades raciais e para a promoção da igualdade de oportunidades.

**QUESTÃO 08:**

Com base na Lei nº 8.069/1990, assinale a alternativa incorreta sobre os deveres do Estado em relação à criança e ao adolescente:

- a) Oferta de ensino noturno regular, adequado às condições do adolescente trabalhador.
- b) Progressiva extensão da obrigatoriedade e gratuidade ao ensino médio.
- c) Atendimento na educação básica, através de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde.
- d) Ensino fundamental, obrigatório e gratuito, inclusive para os que a ele não tiveram acesso na idade própria.
- e) Atendimento em creche e pré-escola às crianças de zero a cinco anos de idade.

**QUESTÃO 09:**

De acordo com a Lei nº 13.146/2015, que institui o Estatuto da Pessoa com Deficiência, assinale a alternativa correta, considerando os direitos e garantias estabelecidos por essa legislação.

- a) É vedado à pessoa com deficiência a adoção de processo de tomada de decisão apoiada.
- b) A definição de tutela de pessoa com deficiência constitui medida protetiva extraordinária, proporcional às necessidades e às circunstâncias de cada caso, e durará o menor tempo possível.
- c) Quando necessário, a pessoa com deficiência será submetida à tutela, conforme a lei.
- d) A pessoa com deficiência tem assegurado o direito ao exercício de sua capacidade legal em igualdade de condições com as demais pessoas.
- e) Os tutores são obrigados a prestar, anualmente, contas de sua administração ao juiz, apresentando o balanço do respectivo ano.

**QUESTÃO 10:**

Em relação ao Direito à Profissionalização e à Proteção no Trabalho, conforme previsto na lei nº 8069/1990, assinale a alternativa incorreta:

- a) É proibido qualquer trabalho a menores de quatorze anos de idade, salvo na condição de aprendiz.
- b) Ao adolescente aprendiz, maior de quatorze anos, são assegurados os direitos trabalhistas e previdenciários.
- c) Ao adolescente portador de deficiência é assegurado trabalho protegido.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**

Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

- d) No programa social que tenha por base o trabalho educativo, prevalece os aspectos produtivos laborais, sob responsabilidade de entidade governamental ou não-governamental sem fins lucrativos, devendo assegurar ao adolescente que dele participe em condições de capacitação para o exercício de atividade regular remunerada.
- e) A capacitação profissional adequada ao mercado de trabalho é um dos aspectos voltados ao direito à profissionalização e à proteção no trabalho do adolescente.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### **QUESTÃO 11:**

A teoria atômica de Dalton propiciou um enorme crescimento na experimentação química durante o século XIX. Os diversos experimentos realizados contribuíram para o desenvolvimento da tabela periódica em 1869. Atualmente, ela é organizada em função crescente do número atômico dos elementos. Sobre a organização e características dos elementos na tabela periódica, assinale a alternativa correta:

- a) Os elementos da família dos gases nobres são altamente reativos.
- b) Os elementos do grupo 13 formam exclusivamente compostos iônicos.
- c) Os elementos de um mesmo período possuem o mesmo número de elétrons de valência.
- d) Os elementos da família dos halogênios possuem tendência a formar ânions, ganhando um elétron.
- e) Os elementos do grupo 1 são conhecidos como metais alcalinos e possuem baixa reatividade.

### **QUESTÃO 12:**

A energia de ionização é a quantidade mínima de energia necessária para remover um elétron de um átomo ou íon gasoso isolado no seu estado fundamental. A respeito da energia de ionização e sua relação com a posição dos elementos na tabela periódica, assinale a alternativa correta:

- a) A primeira energia de ionização aumenta à medida que descemos em um grupo, devido à menor distância entre os elétrons de valência e o núcleo.
- b) Elementos dos grupos 1 e 2 possuem as primeiras energias de ionização mais elevadas que os elementos dos grupos 16 e 17, devido à sua menor tendência de perder elétrons.
- c) A primeira energia de ionização de um elemento é diretamente proporcional ao seu raio atômico; quanto maior o raio atômico, maior a energia necessária para remover um elétron.
- d) A primeira energia de ionização tende a aumentar ao longo de um período da tabela periódica, pois os elementos à direita possuem núcleos mais carregados e atraem os elétrons com mais força.
- e) A segunda energia de ionização de um elemento é sempre menor que a primeira, pois é mais fácil remover um segundo elétron após o primeiro já ter sido retirado.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**

Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

**QUESTÃO 13:**

As ligações químicas são fundamentais para a formação de moléculas e compostos, influenciando suas propriedades físicas e químicas. Sobre as ligações químicas e os possíveis compostos formados, assinale a alternativa correta:

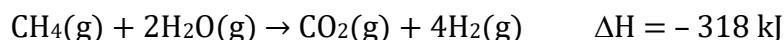
- a) As ligações metálicas são baseadas em interações direcionais e localizadas entre cátions metálicos e elétrons.
- b) A energia de rede medida nas interações entre íons aumenta com o aumento das cargas dos íons e com a distância entre eles.
- c) As ligações covalentes ocorrem exclusivamente entre átomos de ametais, resultando no compartilhamento de elétrons.
- d) A expansão dos níveis de valência é observada apenas para os elementos representativos do terceiro período da tabela periódica em diante.
- e) A ocorrência de níveis de valência expandidos acontece mais facilmente quando o átomo central é maior e está ligado a átomos menores e mais eletronegativos.

**Considere o enunciado a seguir para responder às questões 14 e 15.**

Combustíveis fósseis são fontes de energia formadas pela decomposição de matéria orgânica ao longo de milhões de anos, sendo essenciais para a economia global. Os principais tipos de combustíveis fósseis são o petróleo, o gás natural e o carvão. No entanto, além de liberarem grandes quantidades de dióxido de carbono e outros gases poluentes, contribuindo para o aquecimento global, as reservas desses combustíveis são limitadas. Como são recursos não renováveis, seu esgotamento é uma preocupação crescente, o que impulsiona a busca por fontes de energia sustentáveis e renováveis. O hidrogênio, o etanol, o metano e o biodiesel são possíveis combustíveis alternativos para reduzir o uso de combustíveis fósseis.

**QUESTÃO 14:**

Uma etapa na produção de hidrogênio como combustível é a reação do metano com o vapor de água:



Em uma situação hipotética da queima de 3,2 gramas de metano e 8 gramas de água, é correto afirmar que:

- a) A água é o reagente limitante e 1,5 g de H<sub>2</sub> serão produzidos.
- b) A água é o reagente limitante e 3 g de metano serão consumidos.
- c) O metano é o reagente limitante e 8 g de CO<sub>2</sub> serão produzidos.
- d) O metano é o reagente limitante e a energia consumida é 318 kJ.
- e) O metano é o reagente limitante e 7,2 g de água serão consumidos.

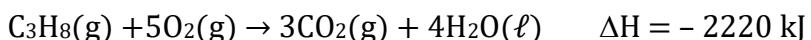


**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**

Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

**QUESTÃO 15:**

O gás propano é um hidrocarboneto alifático de origem fóssil. Pode ser extraído do petróleo ou do gás natural. A equação balanceada para a combustão completa do propano e sua entalpia padrão de reação de combustão é:



Se 17,6 g de propano forem queimados em presença de 96,0 g de gás oxigênio, determine a massa do gás carbônico formada na reação e a energia liberada na combustão, respectivamente.

- a) 52,8 g e 2220 kJ
- b) 52,8 g e 888 kJ
- c) 96,0 g e 2220 kJ
- d) 79,2 g e 888 kJ
- e) 79,2 g e 2220 kJ

**QUESTÃO 16:**

Um estudante de química precisa preparar uma solução padrão de ácido clorídrico ( $\text{HCl}$ ) 0,100 mol L<sup>-1</sup> a partir de um frasco de  $\text{HCl}$  concentrado com uma concentração de 37,0% (m/m) e densidade de 1,19 g mL<sup>-1</sup>. Qual o volume aproximado de  $\text{HCl}$  concentrado que o estudante deve diluir em água para obter 500 mL da solução padrão de  $\text{HCl}$  0,100 mol L<sup>-1</sup>?

- a) 1,82 mL
- b) 4,14 mL
- c) 4,93 mL
- d) 8,28 mL
- e) 8,60 mL

**QUESTÃO 17:**

Considere um átomo em seu estado fundamental que apresenta a seguinte configuração eletrônica por cerne de gás nobre: [Ar] 3d<sup>6</sup>, 4s<sup>2</sup>. Esse átomo é um \_\_\_\_\_ e o conjunto dos três números quânticos ( $n$ ,  $l$  e  $m_l$ ) do elétron mais energético é \_\_\_\_\_.

Marque a alternativa que completa correta e respectivamente os espaços.

- a) ametal e (3, 2, 0)
- b) metal de transição e (3, 2, 2)
- c) metal de transição e (3, 2, -2)
- d) metal representativo e (3, 2, 0)
- e) metal representativo e (3, 2, -2)

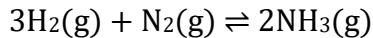


**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**

Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

**QUESTÃO 18:**

Considere a reação de síntese da amônia e os dados termodinâmicos da tabela:



Substância	$\Delta H^\circ_f$ (kJ mol <sup>-1</sup> )	$S^\circ_m$ (J K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup> )
H <sub>2</sub> (g)	0	130,7
N <sub>2</sub> (g)	0	191,6
NH <sub>3</sub> (g)	-46,1	192,5

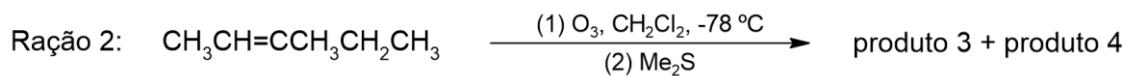
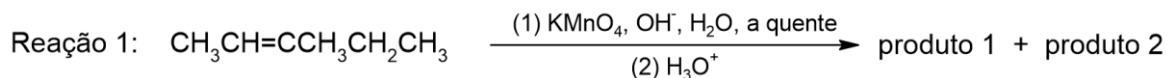
Admita que  $\Delta H^\circ$  e  $\Delta S^\circ$  da reação não variam com a temperatura. Supondo uma mistura inicial dos três gases a uma mesma pressão parcial, avalie as afirmativas e marque a verdadeira.

- a) O  $\Delta H^\circ = - 92,2$  kJ indica que a entalpia dos reagentes é menor que a dos produtos na reação direta.
- b) A reação direta é espontânea até a temperatura em que  $\Delta H^\circ - T\Delta S^\circ = 0$ , ou seja, até 464 K.
- c) A entropia dos produtos é maior que a dos reagentes na reação direta, pois  $\Delta S^\circ = -198,7$  J K<sup>-1</sup>.
- d) O aumento da pressão favorece a reação inversa, a decomposição da amônia.
- e) O aumento da temperatura favorece a reação direta, isto é, a síntese da amônia.

**QUESTÃO 19:**

A clivagem oxidativa de alquenos pode ocorrer por tratamento com permanganato de potássio a quente em meio básico, sendo essa uma oxidação forte, ou com ozônio em solução fria do alqueno com diclorometano e sulfeto de dimetila para uma oxidação branda.

Abaixo são colocadas duas reações com o mesmo alqueno em cada um desses meios reacionais. Nos dois casos há formação de dois produtos originários da quebra do alqueno.





**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**

Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

Sobre essas reações são feitas as seguintes afirmativas:

- I- Tanto a forma (E) quanto a forma (Z) do 3-metilpent-2-eno resultam nos mesmos produtos em cada uma das reações.
- II- As duas reações têm como produto comum o ácido etanóico.
- III- Na reação 1, um dos produtos é uma cetona.
- IV- Na reação 2, forma-se etanal.
- V- Um dos produtos da reação 1 é isômero de função do etanal.

São verdadeiras somente as afirmativas:

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

**QUESTÃO 20:**

A constante de equilíbrio de solubilidade ( $K_{ps}$ ) considera um sólido em equilíbrio com sua forma dissolvida. Por meio dela, pode-se determinar a solubilidade de sais, as condições em que um sal se manterá em solução ou iniciará sua precipitação. Considere o  $K_{ps}$  dos compostos indicados na tabela.

<b>Composto</b>	<b>Produto de solubilidade a 25 °C</b>
Carbonato de cálcio – $\text{CaCO}_3$	$8,7 \times 10^{-9}$
Carbonato de magnésio – $\text{MgCO}_3$	$1,0 \times 10^{-5}$
Cloreto de prata – $\text{AgCl}$	$1,6 \times 10^{-10}$
Sulfeto de cobre II - $\text{CuS}$	$1,3 \times 10^{-36}$
Sulfeto de ferro II - $\text{FeS}$	$5,3 \times 10^{-18}$

Com base nos valores de  $K_{ps}$  e desconsiderando outros fatores que possam interferir no processo, o composto que apresenta a maior solubilidade em água é



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**

Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

- a) Carbonato de cálcio –  $\text{CaCO}_3$ .
- b) Carbonato de magnésio –  $\text{MgCO}_3$ .
- c) Cloreto de prata –  $\text{AgCl}$ .
- d) Sulfeto de cobre II –  $\text{CuS}$ .
- e) Sulfeto de ferro II –  $\text{FeS}$ .

**QUESTÃO 21:**

Considere a célula eletroquímica indicada pela notação:  $\text{Pt}(\text{s})|\text{I}_2(\text{s})|\text{I}^-(\text{aq})||\text{Ag}^+(\text{aq})|\text{Ag}(\text{s})$ .

Dados:  $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$  e  $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,54 \text{ V}$ ;

Constante de Faraday ( $F$ ) =  $96500 \text{ C mol}^{-1}$ ;  $1 \text{ J} = 1 \text{ C V}$ .

Sobre esse sistema são feitas as seguintes afirmativas. Coloque V para as verdadeiras e F para as falsas.

- ( ) O potencial padrão da célula é 1,34 V.
- ( ) A energia livre de Gibbs corresponde a  $-50,2 \text{ kJ mol}^{-1}$ .
- ( ) A reação global da célula é:  $2\text{I}^-(\text{aq}) + 2\text{Ag}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{I}_2(\text{s}) + 2\text{Ag}(\text{s})$
- ( ) O eletrodo de prata é o cátodo da célula.
- ( ) O  $\text{I}_2$  é a espécie que sofre oxidação.

A sequência correta, de cima para baixo, é

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

**QUESTÃO 22:**

Segundo a Associação Brasileira do Alumínio (ABAL) “A obtenção do alumínio ocorre pela redução da alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) calcinada em cubas eletrolíticas, a altas temperaturas, no processo conhecido como *Hall-Héroult*. São necessárias duas toneladas de alumina para produzir uma tonelada de metal primário pelo processo de redução.”

Adaptado de <https://abal.org.br/aluminio/cadeia-primaria/> em 25/09/2024.

O processo para obtenção do alumínio a partir da alumina consome uma grande quantidade de energia elétrica por grama de metal produzido. Para se ter uma ideia, calcule corretamente o tempo necessário para se produzir 1 tonelada de alumínio utilizando uma corrente de  $1,0 \times 10^5 \text{ A}$ .

*Dado: Constante de Faraday ( $F$ ) =  $96500 \text{ C mol}^{-1}$ .*



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**

Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

O tempo necessário é de, aproximadamente,

- a) 3 dias.
- b) 30 horas.
- c) 1 semana.
- d) 107222 min.
- e) 1787 segundos.

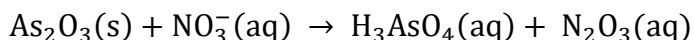
**QUESTÃO 23:**

O urânio-235 é um dos isótopos naturais do urânio ( $Z = 92$ ). Com abundância de cerca de 0,72%, é o único isótopo natural físsil, por isso é utilizado como combustível nuclear. Além disso, o urânio-235 também é um nuclídeo primordial, compondo estudos da geocronologia. A série radioativa que se inicia com o urânio-235 e finaliza com chumbo-207 ( $Z = 82$ ), ficou conhecida como série do Actínio e os isótopos que a compõem seguem a regra  $A = 4n + 3$ , onde  $A$  é o número de massa e  $n$ , um número inteiro. Considerando apenas decaimentos alfa e beta, é correto afirmar que

- a) ocorrem 7 emissões alfa e 4 emissões beta a partir de U-235 até Pb-207.
- b) ocorrem 8 emissões alfa e 4 emissões beta a partir de U-235 até Pb-207.
- c) o Ac-227 ( $Z = 89$ ) é um nuclídeo da série e, até a sua formação, ocorrem somente emissões alfa.
- d) o U-234 é um nuclídeo da série, formado após duas emissões alfa e uma emissão beta.
- e) o Rn-220 ( $Z = 86$ ) pertence à série do U-235, formado após três emissões alfa e duas emissões beta.

**QUESTÃO 24:**

O arsênio é um elemento geralmente reconhecido pela sua toxicidade, sendo sua ocorrência natural observada principalmente em minerais compostos por enxofre,  $\text{As}_4\text{S}_4$  e  $\text{As}_2\text{S}_3$  e as principais fontes antrópicas são provenientes da produção de Cu, Fe, Pb, Zn, combustão de carvão, defensivos agrícolas, dentre outros. O monitoramento de contaminantes inorgânicos como o arsênio, é de grande relevância em análises de amostras biológicas, botânicas, ambientais, alimentícias como em outras amostras que necessitam do controle desses contaminantes. A abertura de uma amostra contendo arsênio foi dada segundo a semirreação a seguir.



Sabendo que a abertura de amostra foi feita em meio ácido, a soma dos coeficientes mínimos inteiros da equação completa e o oxidante da reação são, respectivamente,

- a) 6 e o íon nitrato.
- b) 6 e o trióxido de arsênio.
- c) 8 e o íon nitrato.
- d) 10 e o íon nitrato.
- e) 10 e o trióxido de arsênio.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**

Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

**QUESTÃO 25:**

O preparo de um composto de coordenação resultou em um único composto isolado, não havendo a possibilidade de formação de mais de um produto de mesma fórmula. Após aferir que o produto possui a fórmula  $[M(NH_3)_2(H_2O)_2]Cl_2$ , sendo M o centro metálico, espera-se que a geometria, o número de coordenação (NC) da espécie central e o número de oxidação (NOX) da espécie sejam, respectivamente,

- a) tetraédrica, NC=4, NOX= +2.
- b) tetraédrica, NC=2, NOX= +4.
- c) quadrática plana, NC=4, NOX=+2.
- d) quadrática plana, NC=6, NOX=+2.
- e) piramidal quadrática, NC=4, NOX=+4.

**QUESTÃO 26:**

Um aquaácido é um ácido no qual o próton ácido está em uma molécula de água coordenada a um íon metálico central. Em relação a força dos aquaácidos, qual relação abaixo dos seguintes pares de aquaácido está correta?

- a)  $[Fe(H_2O)_6]^{3+} < [Fe(H_2O)_6]^{2+}$
- b)  $[Ga(H_2O)_6]^{3+} < [Al(H_2O)_6]^{3+}$
- c)  $[Ni(H_2O)_6]^{2+} < [Fe(H_2O)_6]^{2+}$
- d)  $[Ti(H_2O)_6]^{4+} < [Ti(H_2O)_6]^{2+}$
- e)  $[Hg(H_2O)_6]^{3+} < [Zn(H_2O)_6]^{2+}$

**QUESTÃO 27:**

Interações intermoleculares são forças de atração ou repulsão entre átomos, moléculas ou íons que estão próximos uns dos outros. As interações intermoleculares são de grande importância em química porque são frequentemente o primeiro passo em reações químicas.

Avalie corretamente as afirmações sobre as interações intermoleculares como verdadeiras (V) ou falsas (F).

- ( ) A medida que as forças atrativas intermoleculares entre moléculas aumentam em magnitude espera-se que pressão de vapor diminua e a viscosidade aumente em magnitude.
- ( ) A temperatura de ebulação do pentano ( $C_5H_{12}$ ) é maior do que a temperatura de ebulação do etilenoglicol ( $C_2H_4(OH)_2$ ) porque apesar de terem massa molecular bem próxima ele apresenta uma maior cadeia.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**

Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

- ( ) O xenônio é líquido a pressão atmosférica e a 120 K, enquanto o argônio é gás. Ambos os gases nobres apresentam força de dispersão e essa diferença se dá pela maior massa molecular do xenônio.
- ( ) O metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) entra em ebulação em torno de 65 °C, ao passo que o metanotiol ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) entra em ebulação em torno de 6 °C, essa diferença se deve principalmente pela diferença de massa molecular dos compostos.
- ( ) O 1,2-dicloroetileno apresenta dois isômeros sendo a temperatura de fusão deles de -80,5 C e -49,8 C. Provavelmente o isômero *trans* apresenta a temperatura de fusão de -49,8 C devido a sua apolaridade que gera um empacotamento mais eficiente na fase sólida.

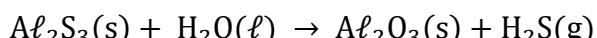
De acordo com as afirmações, a sequência correta de cima para baixo é:

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

**QUESTÃO 28:**

Enunciado da questão:

O sulfeto de alumínio emite um odor característico de sulfeto de hidrogênio quando úmido. A equação química não balanceada que representa esse evento está descrita abaixo.



Marque a alternativa correta sobre o evento e a equação química descrita acima.

- a) O óxido formado no produto é um óxido neutro.
- b) A equação descreve uma reação de oxirredução.
- c) A soma dos coeficientes mínimos inteiros da equação balanceada é quatro.
- d) A equação descreve uma reação ácido-base de Lewis de metátese.
- e) A formação do óxido de alumínio é mais favorecida do que a formação do sulfeto de alumínio, contrariando a previsão da teoria de ácidos duros e macios.

**QUESTÃO 29:**

A polarizabilidade é uma propriedade importante para descrever fenômenos como interações intermoleculares e processos óticos. A teoria de Pearson classifica os ácidos e bases como duros ou macios de acordo com a polarizabilidade. Aplicando a teoria de Pearson, indique a reação que deva apresentar constante de equilíbrio maior do que 1.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**

Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

- a)  $\text{CdI}_2(\text{s}) + \text{CaF}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CdF}_2(\text{s}) + \text{CaI}_2(\text{s})$
- b)  $[\text{AgCl}_2]^- (\text{aq}) + 2\text{CN}^- (\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{CN})_2]^- (\text{aq}) + 2\text{Cl}^- (\text{aq})$
- c)  $[\text{CuCl}_4]^{2-} (\text{aq}) + [\text{CuI}_4]^{3-} (\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{CuI}_4]^{2-} (\text{aq}) + [\text{CuCl}_4]^{3-} (\text{aq})$
- d)  $\text{Me}_3\text{NBF}_3(\text{g}) + \text{PMMe}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Me}_3\text{PBF}_3(\text{g}) + \text{NMe}_3(\text{g})$
- e)  $\text{CH}_3\text{HgI}(\text{s}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{HgCl}(\text{s}) + \text{HI}(\text{g})$

**QUESTÃO 30:**

Em cada caso a seguir há o nome da estrutura, o arranjo geométrico, a geometria e o ângulo de ligação previsto para o átomo central com os átomos ligados. Indique a opção correta.

- a) íon sulfito, tetraédrico, piramidal trigonal, ângulo < 109,5°.
- b) íon tetrahidroborato, tetraédrico, tetraédrico, ângulo = 90°.
- c) íon tiocianato, trigonal plano, angular, ângulo > 120°.
- d) trióxido de xenônio, tetraédrico, piramidal trigonal, ângulo > 109,5°.
- e) pentafluoreto de iodo, octaédrico, gangorra, ângulo < 90°.