



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 Nº 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 Nº 091/2024

**CARGO: PROFESSOR EBTT - Química - Bambuí**

#### 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.



**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

- 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.
- 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



**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

capacitação de alunos e servidores, sem a obrigatoriedade de retorno direto das atividades desenvolvidas à comunidade.

- b) Ministrando 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) Ministrando 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 oportuno 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



**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

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.

- 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



**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

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.
- 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 autodeclaram pretas, conforme o quesito cor ou raça usado pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).



**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

- 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.
- 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:

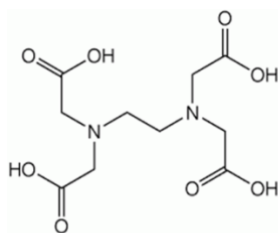
Complexos são termodinamicamente mais estáveis quando formados por agentes quelantes, que são ligantes polidentados, em comparação a um número equivalente de ligantes monodentados. Um exemplo importante na medicina é a aplicação de agentes quelantes para a remoção seletiva de íons metálicos tóxicos como  $\text{Hg}^{2+}$  e  $\text{Pb}^{2+}$ , preservando os metais biologicamente importantes.

As figuras abaixo mostram alguns exemplos de ligantes quelantes:

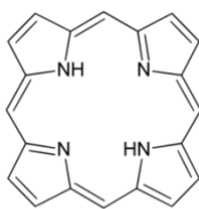




MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS  
Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180



EDTA



Anel Porfirínico

Com base na estabilidade dos íons complexos e agentes quelantes, analise as afirmações abaixo:

- I. A constante de formação do quelato é extremamente alta quando comparada a ligantes monodentado de mesma natureza. Isso se deve à energia livre de Gibbs ser mais negativa, sendo governada pelo efeito entálpico em detrimento ao efeito entrópico.
- II. O EDTA é um ácido poliprótico cuja estrutura pode ser dada pela fórmula  $H_4Y$ , um quelante hexadentado muito utilizado na indústria de alimentos e na medicina. O EDTA forma complexos octaédricos com o centro metálico.
- III. Quelatos com íons metálicos das séries mais elevadas tendem a ser mais lábeis, o que pode explicar a preferência de ligantes quelantes por íons como  $Hg^{2+}$  e  $Pb^{2+}$ .
- IV. Os anéis porfirínicos possuem 4 pontos de coordenação e formam uma classe de ligantes quelantes, responsável, por exemplo, pela estabilidade do grupo heme, onde o centro metálico é um íon de ferro.

Assinale a alternativa com as afirmações **CORRETAS**.

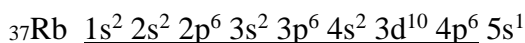
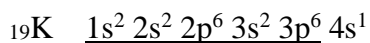
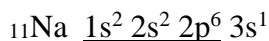
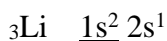
- a) I e III
- b) II e IV
- c) I, II e IV
- d) III e IV
- e) todas

**QUESTÃO 12:**



**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

Considere a distribuição eletrônica dos elementos da família dos metais alcalinos a seguir:



A parte sublinhada da distribuição dos elementos está relacionada ao efeito de blindagem. Sobre as propriedades periódicas dos metais alcalinos e de seus compostos, assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) A entalpia padrão de formação dos haletos de metais alcalinos é governada pela entalpia de rede, esta por sua vez, é diretamente proporcional à soma dos raios iônicos.
- b) O elétron  $ns^1$  de valência dos metais alcalinos difere em todos os números quânticos, menos no número quântico azimutal ( $l$ ).
- c) A carga nuclear efetiva,  $Z^*$ , aumenta de baixo para cima no grupo, pois nessa ordem, o efeito de blindagem decresce.
- d) Os metais alcalinos formam compostos organometálicos estáveis, principalmente com ligantes macrocíclicos polidentados através das interações eletrostáticas com pontos de coordenação que contém O e N, bases duras de Pearson.
- e) Todos os metais alcalinos reagem com a água formando hidróxido e gás oxigênio.

**QUESTÃO 13:**

Através do cálculo da variação de entalpia de formação ( $\Delta H_f$ ) de um composto iônico, é possível prever a existência de um determinado composto. A tabela abaixo mostra os valores da entalpia de cada etapa para a possível formação de um composto genérico AB e BA.

Etapa	$\Delta H$ (kJ/mol)
$A_{(s)} \rightarrow A_{(g)}$ (Sublimação)	+ 89
$A_{(g)} \rightarrow A_{(g)}^+ + e^-$ (1° E.I.)	+ 425



**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

$A_{(g)} + e^- \rightarrow A_{(g)}^-$ (1° A.E)	- 48
$A_{(g)}^+ \rightarrow A_{(g)}^{2+} + e^-$ (2° E.I.)	+3051
$A_{(g)}^{2+} \rightarrow A_{(g)}^{3+} + e^-$ (3° E.I.)	+4410
$B_{2(g)} \rightarrow 2B_{(g)}$ (Dissociação)	+244
$B_{(g)} \rightarrow B_{(g)}^+ + e^-$ (1° E.I.)	+1251
$B_{(g)} + e^- \rightarrow B_{(g)}^-$ (1° A.E)	- 355
$A_{(g)}^+ + B_{(g)}^- \rightarrow AB_{(s)}$ (entalpia de rede)	- 719

Considere as informações do quadro acima e avalie as afirmativas abaixo:

- I - O elemento A, provavelmente, pertence ao grupo 2 da tabela periódica.  
II - O valor da entalpia de formação do sólido AB é igual a -438 kJ/mol.  
III - O fator que governa a formação espontânea do produto AB é entálpico, já que a entropia para a formação de ligação química é desfavorecida.  
IV - A entalpia de formação do produto BA seria igual a +695 kJ/mol, considerando o mesmo valor de entalpia de rede da formação de AB. O fator determinante que torna a formação do composto BA não espontânea é a baixa afinidade eletrônica de A.

Assinale a alternativa com as afirmações **CORRETAS**.

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

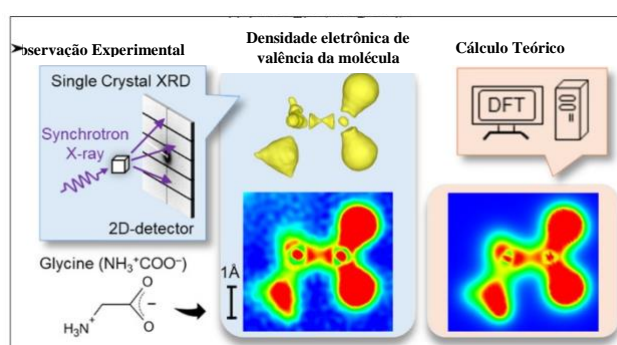
**QUESTÃO 14:**

A busca pelo entendimento das estruturas moleculares e dos conceitos das ligações químicas têm sido alvo dos pesquisadores há anos. Em 2024, Takeshi Hara e colaboradores (*JAC*,..



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

2024, 146, 23825–23830) conseguiram “enxergar a densidade eletrônica de ligações químicas” através dos elétrons de valência das moléculas glicina e citidina, utilizando o síncrotron na técnica de observação. O efeito de ressonância do íon carboxilato, formado pela glicina, foi observado através da igual densidade eletrônica formada entre os dois oxigênios da molécula, como pode ser visto pela imagem abaixo. As regiões mais escuras em torno dos átomos indicam maior densidade eletrônica:



Baseando-se na imagem acima e nos conceitos de ligações químicas e de ácido-base, analise as afirmativas abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**.

- O grupo amina ( $\text{H}_2\text{N-R}$ ), presente na molécula de glicina, apresenta geometria piramidal, mas quando gera o ácido conjugado ( $^+\text{H}_3\text{N-R}$ ) adquire geometria tetraédrica.
- O átomo de nitrogênio da glicina coordena o seu par de elétrons não ligante na eletrosfera do próton, oriundo da ionização do grupo carboxílico.
- A carga formal atribuída a cada oxigênio, no grupo carboxilato ( $\text{R-COO}^-$ ) da glicina, deve ser igual a  $-1/2$ , devido ao efeito de ressonância.
- O ozônio, o íon acetato e o íon nitrito também apresentam o efeito de ressonância como o grupo carboxilato ( $\text{R-COO}^-$ ) da glicina.
- A hibridização do carbono quiral ligado ao nitrogênio ( $\text{H}_2\text{N-}^*\text{CH}_2\text{-R}$ ), na molécula de glicina, é do tipo  $\text{sp}^3$  e no carbono do grupo carboxilato ( $\text{R-COO}^-$ ) é do tipo  $\text{sp}^2$ .

### QUESTÃO 15:

As propriedades periódicas dos elementos influenciam na natureza química de seus compostos, que por sua vez, estão relacionadas às configurações eletrônicas da camada de



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

valência dos elementos. Baseado nas propriedades periódicas e dos compostos do grupo 13, avalie as afirmativas a seguir:

- ( ) O boro e o alumínio, com  $\text{Nox } 3+$ , apresentam uma alta razão carga/raio, favorecendo ligações direcionais em seus compostos.
- ( ) O raio do Ga é ligeiramente menor que o raio do Al devido à baixa eficiência de blindagem dos elétrons  $nd^{10}$  no átomo de gálio.
- ( ) Ao longo do grupo 13, a acidez de Lewis aumenta com o aumento do raio devido à melhor acomodação dos pares de elétrons provenientes da base de Lewis.
- ( ) O Boro tem uma relação diagonal com o silício. Ambos são ácidos de Lewis, e podem formar os íons complexos tetracoordenados:  $[\text{Si}(\text{CH}_3)_4]^-$  e  $[\text{B}(\text{CH}_3)_4]^-$ .
- ( ) O íon  $\text{TI}^+$  é diamagnético e ele é mais comum que o íon  $\text{TI}^{3+}$ , devido ao efeito do par inerte.

Marque a opção que contenha a sequência **CORRETA**, de cima para baixo:

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

### QUESTÃO 16:

Em um erlenmeyer foi adicionado certa quantidade de limalha de um metal **M**. Na sequência, foi adicionado, lentamente, uma solução de ácido nítrico até que o metal tenha sido totalmente consumido, observando-se um gás, **G**, de coloração vermelho-acastanhado. À solução final, obtida no erlenmeyer, de coloração verde, foi adicionado solução de amônia, observando-se o aparecimento da cor azul forte, indicando a formação de um complexo **C**. Sabe-se que o metal **M** é de transição e de configuração  $(n-1) d^{10}$ , na sua forma eletricamente neutra e que a valência primária de **M**, no complexo **C**, é  $2+$  e sua valência secundária é 4.



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 as espécies **M**, **G** e **C** e suas propriedades, analise as afirmativas abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**.

- a) O complexo **C** é um íon complexo de fórmula:  $[M(NH_3)_4](aq)^{2+}$
- b) O gás **G**, produto de um reação sucessiva, é o anidrido misto,  $NO_2(g)$ . Esse óxido dimeriza numa reação reversível formando o tetróxido de dinitrogênio.
- c) O metal **M** faz parte do grupo 12 da tabela periódica.
- d) O gás formado pela reação direta do metal **M** e do ácido sulfúrico é um óxido neutro.
- e) A coloração verde, observada antes da adição da solução de amônia, deve-se à alta concentração de íons nitrato dentro da esfera de coordenação do metal **M** formando o complexo:  $[M(NO_3)_4](aq)^{2-}$

### QUESTÃO 17:

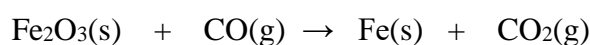
Sobre as propriedades químicas do carbono e seus compostos, assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) Os orbitais moleculares HOMO e LUMO do CO participam da ligação em compostos carbonil-metálicos. Enquanto os OMs LUMO formam ligações sigmas, os OMs HOMO são aceptores de elétrons em um compartilhamento eletrônico por retrodoação -  $\pi$ .
- b) No ciclo biogeoquímico do carbono, um organismo vivo participa da captura de carbono por meio da respiração.
- c) O  $C_{(diamante)}$  possui estrutura  $cc$  onde o carbono apresenta hibridização  $sp^3$  e o  $C_{(grafite)}$  se organiza em estrutura hexagonal com ligações duplas deslocalizadas. Essa diferença nos arranjos desses alótropos determina que o grafite pode conduzir corrente elétrica enquanto o diamante atua como um isolante.
- d) A entalpia de ligação média  $C = C$  é duas vezes maior que a entalpia de ligação média  $C - C$ , o que explica as ligações insaturadas serem mais inertes que as ligações sigmas entre carbonos.
- e) Em incêndios florestais, o carbono é convertido, principalmente, em carbono elementar seguido de anidrido carbônico.



**QUESTÃO 18:**

Qual a massa de ferro metálico e de dióxido de carbono, respectivamente, produzida a partir de 12,5 toneladas de minério de ferro por redução com monóxido de carbono em alto forno, através da reação química não balanceada apresentada abaixo. Sabendo que o minério de ferro usado tem em sua composição 80% de óxido de ferro(III) e 20% de impurezas.



Dados:

Massa Molar C = 12 g.mol<sup>-1</sup>; O = 16 g.mol<sup>-1</sup>; Fe = 56 g.mol<sup>-1</sup>; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 160 g.mol<sup>-1</sup>; CO = 28 g.mol<sup>-1</sup>.

- a) 3,5 toneladas de Fe(s) e 2,75 toneladas de CO<sub>2</sub>(g)
- b) 4,38 toneladas de Fe(s) e 3,43 toneladas de CO<sub>2</sub>(g)
- c) 5,6 toneladas de Fe(s) e 6,60 toneladas de CO<sub>2</sub>(g)
- d) 7,0 toneladas de Fe(s) e 8,25 toneladas de CO<sub>2</sub>(g)
- e) 8,75 toneladas de Fe(s) e 10,30 toneladas de CO<sub>2</sub>(g)

**QUESTÃO 19:**

Um laboratorista precisava preparar 500 mL de uma solução de ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) com concentração de 0,3 mol.L<sup>-1</sup>, para um determinado procedimento no laboratório. Contudo, por um equívoco, ele preparou 200 mL da solução de HNO<sub>3</sub> com concentração de 0,1 mol.L<sup>-1</sup>. Para tanto, ele usou uma solução de ácido nítrico comercial. A fim de corrigir o seu erro, o laboratorista aproveitou toda a solução com concentração de 0,1 mol.L<sup>-1</sup>, que havia preparado, e acrescentou a ela uma alíquota da solução comercial, completando, na sequência, o volume com água para 500 mL. Determine o volume da alíquota da solução comercial, utilizada no preparo da solução de 0,3 mol.L<sup>-1</sup>, de interesse do laboratorista.

Dados da solução comercial: HNO<sub>3</sub> com concentração de 58,5% (m/m); densidade 1,4 g.mL<sup>-1</sup>; Massa molar: H = 1 g.mol<sup>-1</sup>; N = 14 g.mol<sup>-1</sup>; O = 16 g.mol<sup>-1</sup>.

- a) 5 mL



- b) 10 mL
- c) 20 mL
- d) 50 mL
- e) 75 mL

### QUESTÃO 20:

A síntese da amônia a partir de hidrogênio e nitrogênio, utilizando ósmio como catalisador, realizada por Fritz Haber (1868-1934) e seu assistente Robert Le Rossignol (1884-1976) no laboratório da Universidade Técnica de Karlsruhe, em 2 de julho de 1909, onde demonstraram para Alwin Mittasch (1869-1953) e Julius Kranz, ambos da BASF (Badische Anilin und SodaFabrik), apesar das controvérsia envolvendo suas aplicações, tem sua importância reconhecida como uma das maiores descobertas da ciência.

Adaptado de: A síntese da amônia: alguns aspectos históricos.

Quim. Nova, Vol. 30, N<sup>o</sup>. 1, 240-247, 2007.

Considere as afirmativas abaixo relativas a reação de síntese da amônia, representada pela equação abaixo, bem como as características das moléculas envolvidas e marque a alternativa em que toda(s) a(s) afirmativa(s) esteja(m) correta(s).



I - Segundo o modelo de repulsão dos pares de elétrons de valência a molécula da amônia apresenta uma geometria trigonal plana.

II – A molécula de nitrogênio molecular (N<sub>2</sub>) é formada por 1 ligação sigma (σ) e 2 ligações pi (π), apresentando hibridização sp<sup>2</sup>, enquanto a amônia é formada por 3 ligações sigma (σ) e apresenta hibridização sp<sup>3</sup>.

III – A composição da mistura de reação da síntese da amônia no equilíbrio apresenta energia livre de Gibbs (ΔG) igual a zero.

IV - Considerando que a constante de equilíbrio (K<sub>eq</sub>) da reação de síntese da amônia seja igual a 1,45 x 10<sup>-5</sup> a 500 °C, ao alterar a temperatura do sistema reacional para 600 °C o valor da constante de equilíbrio permanecerá o mesmo.



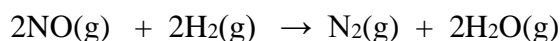


V – Ao aumentar a pressão do sistema reacional, espera-se que o equilíbrio seja deslocado favorecendo a formação de amônia.

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

### QUESTÃO 21:

Com base nos dados experimentais apresentados abaixo. Determine a lei de velocidade para a reação entre o óxido nítrico com o hidrogênio, produzindo nitrogênio e água, bem como a velocidade inicial para o experimento 4.

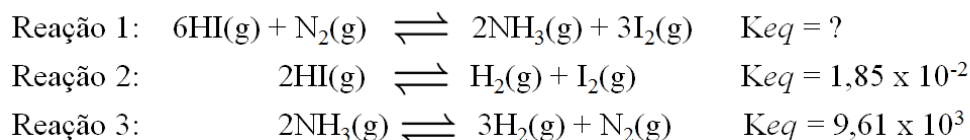


Experimento	[NO] (mol.L <sup>-1</sup> )	[H <sub>2</sub> ] (mol.L <sup>-1</sup> )	Velocidade inicial (mol.L <sup>-1</sup> .s <sup>-1</sup> )
1	0,1	0,1	1,23 x 10 <sup>-3</sup>
2	0,1	0,2	2,46 x 10 <sup>-3</sup>
3	0,2	0,1	4,92 x 10 <sup>-3</sup>
4	0,4	0,2	?

- a)  $v = k[\text{NO}][\text{H}_2]$ ,  $v = 9,84 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$
- b)  $v = k[\text{NO}][\text{H}_2]^2$ ,  $v = 1,97 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$
- c)  $v = k[\text{NO}]^2[\text{H}_2]$ ,  $v = 3,94 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$
- d)  $v = k[\text{NO}]^2[\text{H}_2]^2$ ,  $v = 7,87 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$
- e)  $v = k[\text{NO}]^4[\text{H}_2]^2$ ,  $v = 1,26 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$

### QUESTÃO 22:

Com base nas informações e dados apresentados abaixo.



Considerando que o sistema apresentado na reação 1, esteja em equilíbrio, qual das alternativas apresenta, respectivamente, o valor da constante de equilíbrio para a reação 1 e um fator que contribui para o aumento da quantidade de amônia no sistema.

- a)  $K_{eq} = 6,6 \times 10^{-10}$ , aumento da pressão do sistema.
- b)  $K_{eq} = 6,6 \times 10^{-10}$ , aumento do volume do sistema
- c)  $K_{eq} = 5,8 \times 10^{-6}$ , aumento do volume do sistema
- d)  $K_{eq} = 5,8 \times 10^{-6}$ , aumento da pressão do sistema
- e)  $K_{eq} = 5,6 \times 10^{-2}$ , aumento do volume do sistema

### QUESTÃO 23:

Assinale a alternativa **INCORRETA**:

- a) O cloreto de amônio,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , é um sal ácido.
- b) Em uma solução de  $\text{CH}_3\text{COONa}$ , o ânion sofre hidrólise levando à formação de  $\text{OH}^-$  em solução.
- c) Em uma solução de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , o ânion sofre hidrólise levando à formação de  $\text{OH}^-$  em solução.
- d) O sulfato de alumínio,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ , pode ser utilizado para reduzir o pH da água pura.
- e) O sulfato de sódio,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , pode ser utilizado para reduzir o pH da água pura.

### QUESTÃO 24:

Para determinar a pureza do cloreto de potássio ( $\text{KCl}$ ), presente em uma amostra de fertilizante, foi empregada um método analítico no qual todo o cloreto contido na amostra foi titulado com uma solução padrão de nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ )  $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ , utilizando



**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

cromato de potássio ( $K_2CrO_4$ ) como indicador. O laboratorista realizou os seguintes procedimentos:

- I) Utilizando uma balança analítica, pesou-se 1,00 g da amostra do fertilizante (KCl) que foi dissolvido e transferido para a **vidraria 1**, com o volume definido de 100,00 mL, completando-se o volume e homogeneizando-se a solução.
- II) Utilizando a **vidraria 2**, retirou-se uma alíquota de 10,00 mL da solução preparada no item I.
- III) A alíquota foi transferida quantitativamente para a **vidraria 3**, juntamente com uma quantidade apropriada do indicador.
- IV) A alíquota foi titulada adicionando-se nitrato de prata com o auxílio da **vidraria 4**. Ao longo do procedimento, observou-se inicialmente a formação de um precipitado branco (**precipitado 1**). No ponto final da titulação observou-se a formação e permanência de um segundo precipitado de coloração marrom avermelhado (**precipitado 2**).
- V) Na titulação, foram gastos 13,00 mL da solução padrão de nitrato de prata  $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$

Considerando essas informações, identifique as vidrarias 1, 2, 3, 4, a fórmula química dos precipitados 1 e 2, respectivamente, e a pureza do KCl. (Dados Massa Molar K=  $39 \text{ g.mol}^{-1}$ , Massa Molar Cl =  $35,5 \text{ g.mol}^{-1}$ ).

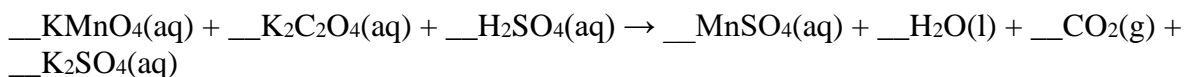
- a) Balão volumétrico, pipeta, erlenmeyer, bureta, AgCl,  $Ag_2CrO_4$ , 46,15%
- b) Bureta, pipeta, erlenmeyer, balão volumétrico, AgCl,  $Ag_2CrO_4$ , 46,85%
- c) Balão volumétrico, pipeta, erlenmeyer, bureta, AgCl,  $Ag_2CrO_4$ , 96,85%
- d) Bureta, pipeta, erlenmeyer, balão volumétrico, AgCl,  $Ag_2CrO_4$ , 96,85%
- e) Balão volumétrico, pipeta, erlenmeyer, bureta, AgCl,  $Ag_2CrO_4$ , 96,85%

### QUESTÃO 25:

A reação do oxalato de potássio com o permanganato de potássio, em meio ácido, pode ser descrita conforme a equação apresentada abaixo. Marque a alternativa que apresenta o somatório dos menores coeficientes estequiométricos inteiros para a equação balanceada e a substância que se comporta como agente oxidante na reação, respectivamente.



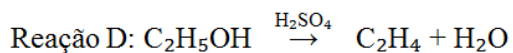
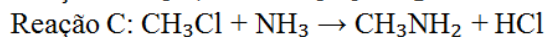
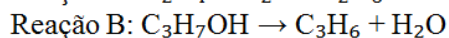
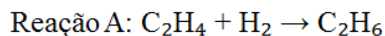
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS  
Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180



- a) somatório 21,  $\text{KMnO}_4$
- b) somatório 41,  $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$
- c) somatório 21,  $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$
- d) somatório 41,  $\text{KMnO}_4$
- e) somatório 21,  $\text{H}_2\text{SO}_4$

### QUESTÃO 26:

Considere as reações orgânicas a seguir:



Qual(is) da(s) reação(ões) acima é(são) exemplo(s) de Reação de Eliminação?

- a) Apenas a Reação A
- b) Apenas a Reação B
- c) Apenas a Reação C
- d) Apenas a Reação D
- e) As Reações B e D

### QUESTÃO 27:

Os biocombustíveis são fontes renováveis de energia que têm ganhado destaque como alternativa aos combustíveis fósseis, por serem menos poluentes e contribuir para a redução das emissões de gases do efeito estufa. Entre os principais biocombustíveis estão o biodiesel e o etanol, que podem ser produzidos a partir de biomassa. Com relação à química dos biocombustíveis, analise as afirmativas abaixo:



- I. O etanol pode ser produzido pela fermentação de carboidratos presentes em matérias-primas como a cana-de-açúcar e o milho, através da ação de leveduras
- II. O biodiesel é obtido por meio de uma reação de transesterificação entre óleos vegetais ou gorduras animais e um álcool, geralmente metanol ou etanol.
- III. Durante a queima do biodiesel, o principal produto formado é o gás metano (CH<sub>4</sub>), que é um dos principais responsáveis pelo efeito estufa.
- IV. A combustão completa do etanol em motores automotivos gera dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e água (H<sub>2</sub>O), sendo considerada uma fonte de energia limpa, pois o CO<sub>2</sub> liberado pode ser reabsorvido pelas plantas, no ciclo de carbono, na etapa da fotossíntese.
- V. O biodiesel possui uma estrutura química composta predominantemente por hidrocarbonetos saturados, semelhantes aos encontrados no diesel derivado de petróleo.

Assinale a alternativa correta:

- a) Somente as afirmativas I, II e IV estão corretas.
- b) Somente as afirmativas I, III e V estão corretas.
- c) Somente as afirmativas II, III e V estão corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e V estão corretas.
- e) Somente as afirmativas III, IV e V estão corretas.

### QUESTÃO 28:

Considere a seguinte reação:



Qual o tipo de reação orgânica representada acima, e qual é o mecanismo mais provável envolvido?

- a) Substituição nucleofílica, mecanismo S<sub>N</sub>1.
- b) Substituição nucleofílica, mecanismo S<sub>N</sub>2.
- c) Substituição eletrofílica, mecanismo S<sub>E</sub>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

- d) Substituição nucleofílica, mecanismo  $S_N1$ .
- e) Substituição radicalar, mecanismo  $S_R$ .

### QUESTÃO 29:

Com relação à classificação e aos processos de formação dos polímeros, analise as afirmativas abaixo:

- I. A polimerização por adição envolve a reação entre monômeros com duplas ligações, como no caso da formação do polietileno.
- II. A polimerização por condensação ocorre com a eliminação de pequenas moléculas, como água ou amônia, e é responsável pela formação do nylon e dos poliésteres.
- III. O PVC é um polímero de adição, obtido a partir do monômero carbonato de vinila.
- IV. O polímero conhecido como baquelite é um exemplo de polímero de adição, amplamente utilizado em materiais plásticos.
- V. Os biopolímeros, como o amido e a celulose, são formados pela polimerização de monossacarídeos, como a glicose.

Assinale a alternativa correta:

- a) As afirmativas I, III e IV estão corretas.
- b) As afirmativas I, II e V estão corretas.
- c) As afirmativas II, III e V estão corretas.
- d) As afirmativas II, IV e V estão corretas.
- e) As afirmativas I, III e V estão corretas.

### QUESTÃO 30:

Analise as afirmativas a seguir sobre compostos orgânicos:

- I.  $CH_3COOH$  é um ácido carboxílico, conhecido como ácido acético, que contém um grupo carboxila ( $R-COOH$ ).



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

II.  $C_6H_5OH$ , é um composto que possui um grupo hidroxila (-OH) ligado a um anel aromático, caracterizando-se como um fenol.

III.  $CH_3CH_2COCH_3$  é uma cetona, pois contém um grupo carbonila (C=O) entre dois grupos alquila.

IV.  $C_2H_4$  é um alceno, caracterizado pela presença de uma ligação dupla entre carbonos.

V.  $CH_3NH_2$  é uma amina, pois contém um átomo de nitrogênio ligado a um grupo alquila.

Assinale a alternativa que contém a afirmação verdadeira:

- a) Apenas I e II são corretas.
- b) Apenas II e III são corretas.
- c) Apenas II é correta.
- d) Apenas IV e V são corretas.
- e) Todas as afirmativas estão corretas.



**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

RASCUNHO