



**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
RIO GRANDE DO SUL

# Concurso Público Federal Edital 19/2016

## PROVA

Área: Química

### QUESTÕES OBJETIVAS

Legislação	01 a 10
Conhecimentos Específicos	11 a 40

Nome do candidato: \_\_\_\_\_ Nº de Inscrição: \_\_\_\_\_

### INSTRUÇÕES

- 1) Verifique se este caderno corresponde à sua opção de cargo e se contém 40 questões, numeradas de 1 a 40. Caso contrário, solicite ao fiscal da sala outro caderno. Não serão aceitas reclamações posteriores.
- 2) A prova é composta por 40 questões objetivas, de múltipla escolha, sendo apenas uma resposta a correta.
- 3) O tempo de duração da prova é de 3h30min(três horas e trinta minutos).
- 4) Não é permitida consulta a qualquer material e os candidatos não poderão conversar entre si, nem manter contato de espécie alguma.
- 5) Os telefones celulares e similares não podem ser manipulados e devem permanecer desligados durante o período em que o candidato se encontrar na sala, e devem permanecer em local designado pelo fiscal. Os pertences não utilizados para a prova deverão estar embaixo da carteira, ficando automaticamente excluído o candidato que descumprir essas orientações.
- 6) O candidato só poderá deixar o local após 90min (noventa minutos) do início da prova, exceto os três últimos candidatos, os quais só poderão deixar o local quando todos terminarem a prova.
- 7) O candidato poderá levar consigo o caderno de provas após decorridos 120min (cento e vinte minutos) do início da prova. Não será oferecido outro momento para a retirada do mesmo.
- 8) É proibido fazer anotação de informações relativas às suas respostas no comprovante de inscrição ou em qualquer outro meio, que não os permitidos, assim como recusar-se a entregar o material da prova ao término do tempo destinado para a sua realização.
- 9) O candidato deverá preencher a caneta a Folha de Respostas, preenchendo totalmente a célula correspondente à alternativa escolhida, sendo desconsiderada a resposta se não for atendido o referido critério de preenchimento. O candidato deverá responder a todas as questões. Os rascunhos não serão considerados em nenhuma hipótese.
- 10) Não haverá substituição da Folha de Respostas em caso de erro do candidato.
- 11) É proibida a divulgação ou impressão parcial ou total da presente prova. Direitos Reservados.

**LEGISLAÇÃO**

1. Com base na Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990, assinale abaixo a alternativa **CORRETA** sobre o Processo Administrativo Disciplinar:

- a) Sempre que o ilícito praticado pelo servidor ensejar a imposição de penalidade de suspensão por mais de 15 (quinze) dias, de demissão ou destituição de cargo em comissão, será obrigatória a instauração de processo disciplinar.
- b) Como medida cautelar e a fim de que o servidor não venha a influir na apuração da irregularidade, a autoridade instauradora do processo disciplinar poderá determinar o seu afastamento do exercício do cargo, pelo prazo de até 30 (trinta) dias, com prejuízo da remuneração auferida.
- c) O processo disciplinar poderá ser revisto a qualquer tempo, a pedido ou de ofício, quando se adiverem fatos novos ou circunstâncias suscetíveis de justificar a inocência do punido ou a inadequação da penalidade aplicada, não podendo a revisão do processo, entretanto, resultar no agravamento da penalidade.
- d) O prazo para a conclusão do processo disciplinar não excederá 60 (sessenta) dias, contados da data da ocorrência do fato, admitida a sua prorrogação por igual prazo, quando as circunstâncias o exigirem.
- e) Não poderá participar de comissão de sindicância ou de inquérito cõnjuge, companheiro ou parente do acusado, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o segundo grau.

2. Com base no Estatuto da Criança e do Adolescente – Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990, analise as afirmativas abaixo, assinalando, a seguir, a alternativa que contém a sequência **CORRETA** de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo:

( ) É dever do Estado assegurar à criança e ao adolescente ensino fundamental, obrigatório e gratuito, inclusive para os que a ele não tiveram acesso na idade própria, bem como o atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino.

( ) O acesso ao ensino obrigatório e gratuito é direito público objetivo.

( ) O não oferecimento do ensino obrigatório pelo poder público ou sua oferta irregular importa responsabilidade da autoridade competente.

( ) Dentre as atribuições do Conselho Tutelar está encaminhar ao Ministério Público notícia de fato que constitua infração administrativa ou penal contra os direitos da criança ou adolescente e requisitar, quando necessário, certidões de nascimento e de óbito de criança ou adolescente.

( ) Para a candidatura a membro do Conselho Tutelar serão exigidos reconhecida idoneidade moral, idade superior a 18 (dezoito) anos e residir no Município.

a) V – V – V – F – V.

b) V – V – V – F – F.

c) F – F – F – V – V.

d) F – V – F – F – V.

e) V – F – V – V – F.

3. Considere as assertivas abaixo acerca da Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012:

- I. É possível a mudança de regime de trabalho aos docentes em estágio probatório.
- II. A progressão na Carreira de Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico observará, cumulativamente, o cumprimento do interstício de 24 (vinte e quatro) meses de efetivo exercício em cada nível e aprovação em avaliação de desempenho individual.
- III. Conforme regulamentação interna de cada IFE, o RSC (Reconhecimento de Saberes e Competências) poderá ser utilizado para fins de equiparação de titulação para cumprimento de requisitos para a promoção na Carreira.
- IV. O regime de 40 (quarenta) horas com dedicação exclusiva implica o impedimento do exercício de qualquer atividade remunerada, pública ou privada.
- V. Ressalvadas as exceções previstas na lei, os professores ocupantes de cargo efetivo do Plano de Carreiras e Cargos de Magistério Federal serão submetidos ao regime de trabalho de 40 (quarenta) horas semanais, em tempo integral, com dedicação exclusiva às atividades de ensino, pesquisa, extensão e gestão institucional, ou tempo parcial de 20 (vinte) horas semanais de trabalho.

Assinale a alternativa em que todas as afirmativas são **INCORRETAS**:

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

4. Com base na Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990, analise as seguintes afirmativas sobre nomeação, posse e exercício:

- I. O servidor ocupante de cargo em comissão ou de natureza especial poderá ser nomeado para ter exercício, interinamente, em outro cargo de confiança, sem prejuízo das atribuições do que atualmente ocupa, hipótese em que deverá optar pela remuneração de um deles durante o período da interinidade.
- II. Somente haverá posse nos casos de provimento de cargo por nomeação.
- III. É de quinze dias o prazo para o servidor empossado em cargo público entrar em exercício, contados da data da nomeação.
- IV. O início do exercício de função de confiança coincidirá com a data de publicação do ato de designação, salvo quando o servidor estiver em licença ou afastado por qualquer outro motivo legal.
- V. A nomeação em cargo público dependerá de prévia inspeção médica oficial.

Assinale a alternativa em que todas as afirmativas são **CORRETAS**:

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

**5. O corpo discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS é constituído por alunos matriculados nos diversos cursos e programas oferecidos pela instituição, classificados nos seguintes regimes:**

( ) regular – alunos matriculados nos cursos técnicos de nível médio, nos cursos de graduação e pós-graduação.

( ) temporário – alunos matriculados especificamente em disciplinas isoladas em cursos de graduação e pós-graduação.

( ) especial – alunos matriculados em cursos de extensão e educação continuada.

Analise as afirmativas, identificando com “V” as **VERDADEIRAS** e com “F” as **FALSAS**, assinalando a seguir a alternativa **CORRETA**, na sequência de cima para baixo:

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

**6. Com base nas disposições constantes na Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, assinale a alternativa CORRETA:**

- a) A administração dos Institutos Federais terá como órgãos superiores o Conselho Superior, presidido pelo Reitor, e o Colégio de Dirigentes, presidido por um dos Diretores-Gerais dos Campi, indicado pelo Reitor.
- b) Os Institutos Federais são instituições de educação exclusivamente básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas, nos termos desta Lei.
- c) Somente poderão ser nomeados Pró-Reitores os servidores ocupantes de cargo efetivo da Carreira docente, desde que possuam o mínimo de 5 (cinco) anos de efetivo exercício em instituição federal de educação profissional e tecnológica.
- d) Os Institutos Federais terão autonomia para criar e extinguir cursos, nos limites de sua área de atuação territorial, bem como para registrar diplomas dos cursos por eles oferecidos, mediante autorização do seu Conselho Superior, aplicando-se, no caso da oferta de cursos a distância, a legislação específica.
- e) O Conselho Superior, de caráter normativo, será composto por representantes dos docentes, dos estudantes, dos servidores técnico-administrativos e da sociedade civil, assegurando-se a representação paritária dos segmentos que compõem a comunidade acadêmica.

**7. Assinale a alternativa que contenha a sequência CORRETA, de cima para baixo, dos parênteses, segundo a Organização Didática (OD) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS:**

1. Poderão ser oferecidos somente na modalidade presencial;
2. Poderão ser oferecidos somente na modalidade de educação a distância;
3. Poderão ser oferecidos na modalidade presencial ou de educação a distância.

( ) Cursos Técnicos Integrados de nível médio;

( ) Cursos Técnicos Integrados à Educação Profissional na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA) de nível médio;

( ) Cursos Técnicos de nível médio subsequente;

( ) Cursos Técnicos de nível médio na modalidade de concomitância externa.

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

**8. Sobre as Regras Deontológicas contidas no Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo Federal, instituído por meio do Decreto nº 1.171, de 22 de junho de 1994, assinale a alternativa INCORRETA:**

- a) A dignidade, o decoro, o zelo, a eficácia e a consciência dos princípios morais são primados maiores que devem nortear o servidor público, seja no exercício do cargo ou função, ou fora dele, já que refletirá o exercício da vocação do próprio poder estatal. Seus atos, comportamentos e atitudes serão direcionados para a preservação da honra e da tradição dos serviços públicos.
- b) Deixar o servidor público qualquer pessoa à espera de solução que compete ao setor em que exerça suas funções, permitindo a formação de longas filas, ou qualquer outra espécie de atraso na prestação do serviço, não caracteriza apenas atitude contra a ética ou ato de desumanidade, mas principalmente grave dano moral aos usuários dos serviços públicos.
- c) A função pública deve ser tida como exercício profissional e, portanto, se integra na vida particular de cada servidor público. Assim, os fatos e atos verificados na conduta do dia-a-dia em sua vida privada poderão acrescer ou diminuir o seu bom conceito na vida funcional.
- d) Toda ausência injustificada do servidor de seu local de trabalho é fator de desmoralização do serviço público, o que quase sempre conduz à desordem nas relações humanas.
- e) Excepcionados os casos que envolvam a segurança nacional, a publicidade de qualquer ato administrativo constitui requisito de eficácia e moralidade, ensejando sua omissão comprometimento ético contra o bem comum, imputável a quem a negar.

**9. Os servidores ocupantes de cargos da Carreira de Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, aprovados no estágio probatório do respectivo cargo, que atenderem os seguintes requisitos de titulação, farão jus a processo de aceleração da promoção:**

- I. de qualquer nível da Classe D I para o nível 1 da classe D II, pela apresentação de título de especialista.
- II. de qualquer nível da Classe D I para o nível 1 da classe D II, pela apresentação do diploma de graduação somado ao Reconhecimento de Saberes e Competências (RSC) – I.
- III. de qualquer nível das Classes D I e D II para o nível 1 da classe D III, pela apresentação de título de mestre ou doutor.
- IV. de qualquer nível das Classes D I e D II para o nível 1 da classe D III, pela apresentação de certificado de pós-graduação lato sensu somado ao Reconhecimento de Saberes e Competências (RSC) – II.
- V. de qualquer nível das Classes D I e D II para o nível 1 da classe D III, pela apresentação de título de mestre somado ao Reconhecimento de Saberes e Competências (RSC) – III.

Assinale a alternativa em que todas as afirmativas estão **INCORRETAS**:

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

**10. Segundo o Projeto Pedagógico Institucional (PPI) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS, são princípios da sua ação inclusiva:**

- I. A igualdade de oportunidades e de condições de acesso, inclusão e permanência.
- II. O desenvolvimento de competências para a laborabilidade.
- III. A defesa da interculturalidade.
- IV. A garantia da educação pública, gratuita e de qualidade para todos.
- V. A flexibilidade, interdisciplinaridade e contextualização.

Assinale a alternativa em que todas as afirmativas estão **INCORRETAS**:

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

**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**

11. Um professor de química, em uma de suas aulas práticas, orientou seus alunos para que realizassem a mistura de certa quantidade de um líquido A, em certa quantidade de um líquido B. Dado que as densidades do líquido A e do líquido B são  $3,6 \text{ g/cm}^3$  e  $1,2 \text{ g/cm}^3$ , respectivamente, e que a densidade da mistura foi de  $1,8 \text{ g/cm}^3$ , assinale a alternativa CORRETA que indica a porcentagem da massa de A na mistura:

- a) 25,5%
- b) 75,0%
- c) 26,5%
- d) 25,0%
- e) 33,3%

12. A Tabela Periódica é uma das ferramentas mais úteis no estudo da química, apresentando de forma sistemática várias informações a respeito das propriedades dos elementos químicos. Acerca das tendências periódicas, comparando os elementos K (potássio), Ca (cálcio), O (oxigênio) e S (enxofre), é INCORRETO afirmar que:

- a) a primeira energia de ionização do potássio é maior que a primeira energia de ionização do cálcio.
- b) a primeira energia de ionização do oxigênio é maior que a primeira energia de ionização do enxofre.
- c) o raio atômico do cálcio é menor que o raio atômico do potássio.
- d) o raio atômico do enxofre é maior que o raio atômico do oxigênio.
- e) entre os elementos citados o potássio apresenta a menor afinidade eletrônica.

13. Considerando a molécula de pentacloreto de fósforo,  $\text{PCl}_5$ , marque a alternativa INCORRETA em relação às ligações existentes neste composto:

- a) A camada de valência do átomo central se expandiu, de modo a acomodar cinco pares de elétrons.
- b) A expansão da camada de valência somente é possível para elementos no terceiro período ou períodos mais elevados.
- c) A geometria do composto é do tipo bipirâmida trigonal.
- d) O número total de elétrons de valência na formação da molécula de  $\text{PCl}_5$  é 40.
- e) A camada de valência do átomo central possui cinco elétrons, dos quais dois estão em um orbital 3s e os outros três elétrons distribuídos em três orbitais do tipo 3p.

14. Considere a formação de cloreto de sódio sólido a partir de sódio e cloro gasoso dividido em cinco etapas, como é mostrado no esquema a seguir:

Etapa	Processo	$\Delta H$ , KJ/mol
A	$\text{Na}_{(s)} \rightarrow \text{Na}_{(g)}$	+108
B	$\frac{1}{2} \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{Cl}_{(g)}$	+121
C	$\text{Na}_{(g)} \rightarrow \text{Na}^+_{(g)} + e^-$	+495
D	$e^- + \text{Cl}_{(g)} \rightarrow \text{Cl}^-_{(g)}$	-348
E	$\text{Na}^+_{(g)} + \text{Cl}^-_{(g)} \rightarrow \text{NaCl}_{(s)}$	-787

A partir destas informações, analise as seguintes afirmações:

- I. A energia liberada por um mol de átomos de cloro ao ganhar elétrons é maior que a energia requerida para favorecer a perda dos elétrons de valência de um mol de átomos de sódio.
- II. A transferência de um mol de elétrons de átomos isolados de sódio para um mol de átomos isolados de cloro é um processo energeticamente favorável, já que metais possuem baixa energia de ionização e não metais apresentam alta afinidade eletrônica.
- III. A etapa E é altamente exotérmica, porque a ligação iônica forte formada entre os íons  $\text{Na}^+_{(g)}$  e  $\text{Cl}^-_{(g)}$  resulta numa grande liberação de energia.
- IV. A força motriz responsável pela formação de NaCl sólido a partir de seus elementos é a alta energia reticular do cloreto de sódio representada pela etapa E, a qual contribui de forma significativa para que o processo final tenha como energia líquida liberada 411 KJ/mol.

Assinale a alternativa em que toda(s) a(s) afirmativa(s) está(ão) **CORRETA(S)**:

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

15. Com base nos valores de energias de ligação apresentadas na tabela a seguir, marque a alternativa **CORRETA** em relação à formação do composto cloreto de hidrogênio a partir da reação não balanceada:

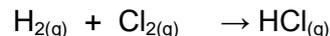
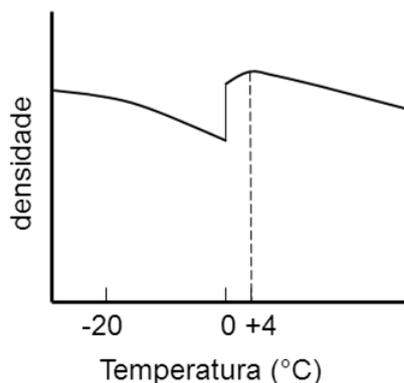


Tabela: Energias de ligações simples (KJ/mol) a 25°C.

Ligação	Energias de ligação (KJ/mol)
H – H	432
Cl – Cl	243
H – Cl	431

- a) Na formação das ligações H – Cl, mais energia é requerida do que no rompimento das ligações H – H e Cl – Cl.
- b) O processo é energeticamente desfavorável porque o rompimento das ligações H – H e Cl – Cl requer uma maior quantidade de energia do que é liberada na formação das ligações H – Cl.
- c) A polaridade da ligação H – Cl é um dos impedimentos para que a reação seja energeticamente favorável.
- d) A polaridade da ligação H – Cl em nada contribui para prever a espontaneidade da reação.
- e) A formação de  $\text{HCl}_{(g)}$  a partir de seus elementos é um processo energeticamente favorável através da liberação de uma quantidade de energia líquida igual a 187 KJ (25°C).

16. Com relação às ligações de hidrogênio e à análise do gráfico representado a seguir, a alternativa **INCORRETA** em relação às propriedades incomuns da água é:



- A densidade da água atinge o valor máximo por volta de 4°C. A partir desse ponto a densidade diminui com o aumento da temperatura, de modo normal.
- Quando o gelo funde a 0°C, ocorre um aumento relativamente grande da densidade, resultado do rompimento da estrutura regular imposta no estado sólido pelas ligações de hidrogênio.
- A extensa formação de ligações de hidrogênio não está relacionada com a capacidade calorífica extremamente alta da água.
- À medida que a temperatura aumenta de 0 até 4°C, os vestígios finais da estrutura do gelo desaparecem e o volume é contraído ainda mais, dando origem ao aumento da densidade.
- No inverno, quando a água dos lagos esfria, sua densidade aumenta, a água mais fria desce ao fundo e a água mais quente sobe.

17. As propriedades físicas e químicas dos compostos são ligadas a suas estruturas, logo prever a geometria tridimensional das moléculas e dos íons poliatômicos é um assunto de grande importância. Marque a alternativa **CORRETA** que traz, respectivamente, a geometria (forma) molecular para os seguintes compostos:  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{ICl}_2^-$ ,  $\text{XeOF}_4$  e  $\text{PO}_4^{3-}$ .

- Pirâmide trigonal; linear; piramidal de base quadrada; tetraédrica.
- Trigonal plana; angular; bipirâmide trigonal; tetraédrica.
- Pirâmide trigonal; angular; angular; quadrada planar.
- Tetraédrica; linear; piramidal de base quadrada; tetraédrica.
- Trigonal plana; linear; bipirâmide trigonal; quadrada planar.

18. Em 1923, o químico dinamarquês Johannes Bronsted e o químico inglês Thomas Lowry, propuseram uma definição de ácido e base que foi amplamente conhecida como a Teoria de Bronsted-Lowry. A partir dessa teoria, assinale a alternativa CORRETA em relação ao composto CaO (óxido de cálcio) quando se dissolve em água.

- O íon óxido forma uma ligação iônica com o próton ( $H^+$ ) proveniente de uma molécula de água, e torna-se o íon hidróxido ( $OH^-$ ).
- Forma-se em solução, o íon hidróxido ( $OH^-$ ) que é a espécie que atua como base de Bronsted-Lowry.
- O íon óxido ( $O^{2-}$ ) aceita um próton ( $H^+$ ) de uma molécula de água, comportando-se como uma base de Bronsted-Lowry.
- O íon óxido ( $O^{2-}$ ), devido ao seu pequeno tamanho e forte carga negativa, atua como ácido de Bronsted-Lowry.
- O íon hidróxido ( $OH^-$ ) é a base conjugada do íon óxido ( $O^{2-}$ ).

19. Considere a reação entre o ácido acético,  $CH_3CO_2H_{(aq)}$ , e o bicarbonato de sódio,  $NaHCO_{3(aq)}$ , representada pela seguinte equação balanceada:



Dados: constantes de equilíbrio a  $25^\circ C$  do:

$$K_a(CH_3CO_2H) = 1,8 \times 10^{-5}; K_b(CH_3CO_2^-) = 5,6 \times 10^{-10}$$

$$K_a(H_2CO_3) = 4,2 \times 10^{-7}; K_b(HCO_3^-) = 2,4 \times 10^{-8}$$

Com relação a essa reação, a alternativa **CORRETA** é:

- No equilíbrio acima, o íon bicarbonato  $HCO_3^-_{(aq)}$ , proveniente do sal solúvel bicarbonato de sódio, pode atuar como um ácido ou como uma base de Bronsted devido ao seu caráter anfiprótico.
- O ácido carbônico  $H_2CO_3$ , por tratar-se de um ácido fraco, faz com que o equilíbrio esteja deslocado predominantemente para a esquerda, favorecendo a formação dos reagentes.
- A produção de gás ( $CO_2$ ) característica desta reação se dá devido à decomposição do íon bicarbonato em solução, por tratar-se da base mais fraca envolvida no equilíbrio.
- Na equação acima, o ácido acético ( $CH_3CO_2H$ ) representa o ácido de Bronsted mais forte, enquanto que o íon bicarbonato ( $HCO_3^-$ ) é a base de Bronsted mais forte, favorecendo o deslocamento do equilíbrio para a direita.
- A base mais forte presente no equilíbrio é o íon acetato ( $CH_3CO_2^-$ ), pois é par conjugado do ácido acético, que se trata do ácido mais forte presente no equilíbrio.

20. “O tratamento da osteoporose deve ser realizado através da suplementação de cálcio e vitamina D, utilizando-se diferentes sais de cálcio. O mais indicado é o carbonato de cálcio, pois apresenta uma maior quantidade de cálcio elementar, da ordem de 40%. O citrato de cálcio apresenta 21% de cálcio elementar e o lactato de cálcio 13%. Aconselha-se a reposição de 500 mg a 1 g por dia de cálcio, devendo ser ingerido às refeições, para facilitar a absorção”.

Disponível

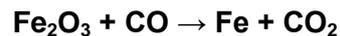
em:

<[http://quimicanova.sbg.org.br/imagebank/pdf/Vol35No7\\_1355\\_12-AR11753.pdf](http://quimicanova.sbg.org.br/imagebank/pdf/Vol35No7_1355_12-AR11753.pdf)>. Acesso em: 02 out. 2016.

Considere que uma pessoa faz uso diário de carbonato de cálcio, ingerindo um total de 750 mg de cálcio elementar por dia. A massa em gramas e o número de moléculas de carbonato de cálcio ingeridas diariamente são, respectivamente: (Dado: número de Avogadro  $6,02 \times 10^{23}$ ).

- a) 0,187g e  $1,12 \times 10^{21}$  moléculas.
- b) 1,87g e  $1,12 \times 10^{22}$  moléculas.
- c) 18,7g e  $1,12 \times 10^{23}$  moléculas.
- d) 1,87g e  $1,12 \times 10^{23}$  moléculas.
- e) 1,87g e  $1,12 \times 10^{24}$  moléculas.

21. A hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) é o principal minério de ferro encontrado na natureza, e um dos seus empregos é na obtenção do ferro elementar, a partir da seguinte reação (não balanceada):



Determine a massa de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  necessária para produzir 1,50 toneladas (t) de Fe.

- a) 4,29 t
- b) 0,75 t
- c) 1,50 t
- d) 3,00 t
- e) 2,14 t

22. “O ácido cítrico é o responsável pela acidez de frutas cítricas. Para emprego industrial, o ácido cítrico é fabricado pela fermentação aeróbica do açúcar bruto (sacarose) ou açúcar de milho (dextrose) por uma casta especial de *Aspergillus niger*. Seu maior emprego é como acidulante em bebidas carbonatadas e alimentos. No campo médico, é empregado na fabricação de citratos e de sais efervescentes”.

Disponível em: <<http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc15/v15a02.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2016.

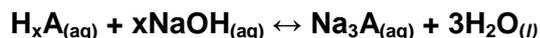
Determine o número de mol de ácido cítrico ( $C_6H_8O_7$ ) presente em um litro de refrigerante, que após análise de uma amostra de 100 mL, apresentou uma massa de 0,12 g de ácido cítrico.

- a)  $6,25 \times 10^{-3}$ .
- b)  $2,30 \times 10^{-2}$ .
- c)  $1,60 \times 10^2$ .
- d)  $6,25 \times 10^{-4}$ .
- e)  $1,60 \times 10^{-2}$ .

23. A opção que traz o método mais adequado para o preparo de 1,00 L de  $HCl_{(aq)}$  em uma concentração de 0,175 mol/L é:

- a) Adicionar 950 mL de água a 50 mL de  $HCl_{(aq)}$  3,5 mol/L.
- b) Evaporando-se metade do volume de 2,00 L de uma solução de  $HCl_{(aq)}$  0,35 mol/L.
- c) A partir do ácido clorídrico concentrado, cuja concentração é de 12 mol/L; transferir uma alíquota de 1,46 mL para balão volumétrico de 1 L e completar volume com água.
- d) Diluir 250 mL de  $HCl_{(aq)}$  0,700 mol/L a um volume de 1,00 L.
- e) Fazer uma diluição 1:10 a partir de 10 mL de  $HCl$  de concentração 17,5 mol/L.

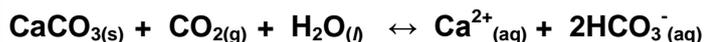
24. Para reagir completamente com uma massa de 45,00 g de um ácido desconhecido,  $H_xA$ , foram gastos 280,00 mL de uma solução aquosa de NaOH 2,51 mol/L, que reagem de acordo com a seguinte equação não balanceada:



A massa molar do ácido em g/mol será:

- a) 102
- b) 104
- c) 192
- d) 172
- e) 198

25. Inúmeras grutas calcárias em muitas regiões do Brasil exibem formações esculturais chamadas de estalactites. São essas formações que dão extraordinária beleza às grutas calcárias, transformando-as em atrações turísticas. Estas formações podem ser representadas pela seguinte reação reversível:



Com relação à formação das estalactites, avalie cada uma das afirmativas abaixo:

- I. O interior das cavernas com essas formações contém ar com um alto teor de gás carbônico liberado a partir da decomposição de bicarbonato de cálcio, que volta à forma de carbonato de cálcio cristalino (calcita).
- II. A formação das estalactites ocorre através da infiltração das águas superficiais ou de lençóis de água subterrânea, carregadas de bicarbonato de sódio, que afloram no teto, de onde gotejam.
- III. O pH da água das chuvas da região não influencia no fenômeno de formação das estalactites.
- IV. O aumento da temperatura no interior da caverna favorece a decomposição das estalactites, diminuindo a concentração de gás carbônico no local.

Está(ão) **CORRETA(S)** a(s) seguintes afirmativas:

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

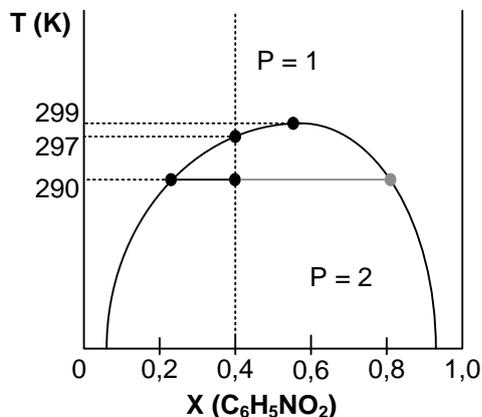
26. Dois líquidos A e B têm pressões de vapor de 80 mmHg e de 150 mmHg, respectivamente, a 25°C. Para uma mistura de 2 mols de A e 6 mols de B, assinale a resposta CORRETA que indica a pressão de vapor da solução ideal preparada:

- a) 120,0 mmHg
- b) 132,5 mmHg
- c) 128,5 mmHg
- d) 138,2 mmHg
- e) 124,7 mmHg

27. Assinale a alternativa CORRETA que indica quantos gramas de cloreto de sódio (NaCl) devem ser adicionados a 600 g de água para resultar em uma solução com uma pressão de vapor 3,2 mmHg abaixo da pressão de vapor da água a 30°C. (A pressão de vapor da água a 30°C é 31,8 mmHg.)

- a) 216 g
- b) 128 g
- c) 144 g
- d) 208 g
- e) 188 g

28. A figura abaixo representa o diagrama de fases (líquidos parcialmente miscíveis) de uma mistura de 50 g de hexano (0,6 mol de  $C_6H_{14}$ ) e 50 g de nitrobenzeno (0,4 mol de  $C_6H_5NO_2$ ), preparada a 290 K e 1 atm. Com base no diagrama de fases, assinale a alternativa CORRETA que indica a temperatura da mistura para que a amostra tenha uma só fase:



- Aproximadamente 290 K.
- Aproximadamente 299 K.
- Aproximadamente 297 K.
- Aproximadamente 289 K.
- Não é possível uma única fase.

29. Qual das seguintes espécies não tem entalpia padrão de formação igual a zero ( $\Delta H_f^0 = 0$ ), a  $25^\circ C$ ? Assinale a resposta CORRETA:

- $N_2(g)$
- $Hg(s)$
- $Cu(s)$
- $H_2(g)$
- $F_2(g)$

30. Uma amostra de 5 g de Alumínio (Al) e uma amostra de 5 g de ferro (Fe) foram aquecidas de  $30^\circ C$  para  $100^\circ C$ . Qual dos metais absorveu a maior quantidade de calor? Assinale a alternativa CORRETA:

- O Fe, porque tem um calor específico maior.
- O Al, porque tem um calor específico menor.
- O Fe, porque tem um calor específico menor.
- O Al, porque tem um calor específico maior.
- Ambos absorveram a mesma quantidade de calor, pois apresentam a mesma massa.

31. Considerando pilha  $\text{Cd}_{(s)} | \text{Cd}^{2+}_{(aq)} || \text{Ni}^{2+}_{(aq)} | \text{Ni}_{(s)}$  e os dados dos potenciais de redução em solução aquosa a 25°C, a seguir:  $E^\circ_{\text{Cd}} = -0,40\text{V}$ ;  $E^\circ_{\text{Ni}} = -0,25\text{V}$ .

Analise as afirmativas, identificando com “V” as **VERDADEIRAS** e com “F” as **FALSAS**, assinalando a seguir a alternativa **CORRETA**, na sequência de cima para baixo:

( ) Na reação da pilha o níquel atua como agente redutor e o cádmio como agente oxidante.

( ) O eletrodo de Cd é o anodo da pilha eletroquímica, no qual há oxidação; sendo assim, tem polaridade negativa.

( ) Considerando os dados dos potenciais padrões, o valor de  $E^\circ_{\text{global}}$  a 25°C é +0,15V, indicando que a reação é favorável aos produtos.

( ) Considerando os dados dos potenciais padrões, o valor de  $E^\circ_{\text{global}}$  a 25°C é -0,65V, indicando que a reação é favorável aos reagentes.

( ) O fluxo de elétrons, no circuito externo da pilha, flui do eletrodo de Ni para o eletrodo Cd.

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

32. Em um processo de eletrólise, uma corrente de 2,0 A passa por uma solução de íons de prata, durante 30 minutos, ocorrendo deposição de cobre no cátodo, segundo a reação a seguir:



Qual massa de cobre, em gramas, foi depositada no cátodo? (Constante de Faraday:  $9,65 \times 10^4 \text{C}$ ).

- a) 6,71 g  
 b) 0,40 g  
 c) 0,67 g  
 d) 5,79 g  
 e) 4,03 g

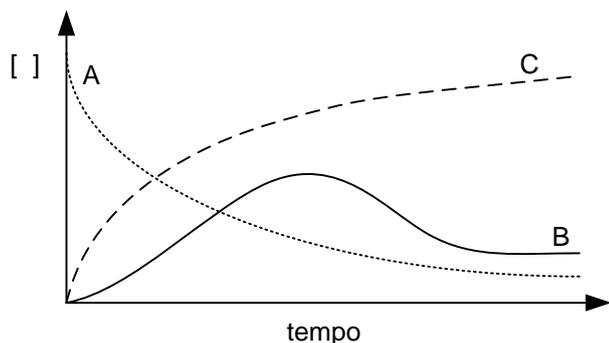
33. Considere um sistema com reações sucessivas, no qual A é convertido em B, que é seguidamente convertido em C.



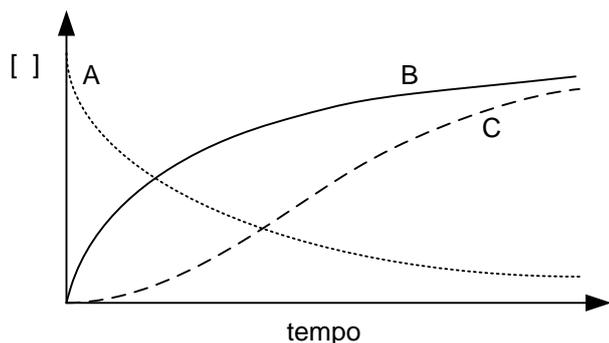
Admitindo que as duas etapas do sistema sejam de primeira ordem, assinale a alternativa **CORRETA**, que é compatível com as variações de [A], [B] e [C] em função do tempo:

A ..... , B ——— , C - - - -

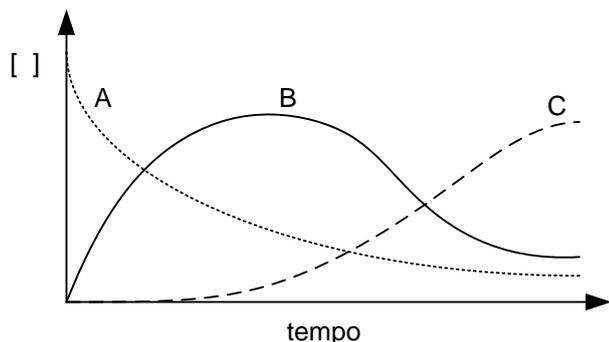
a)



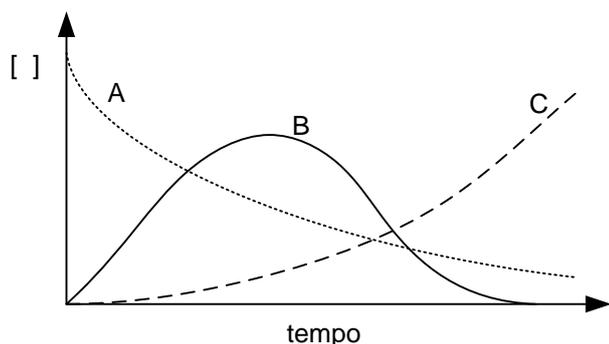
b)



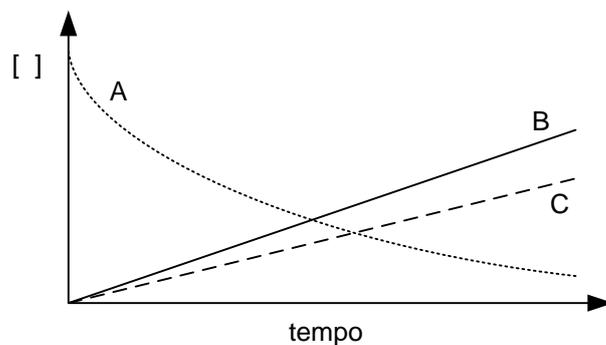
c)



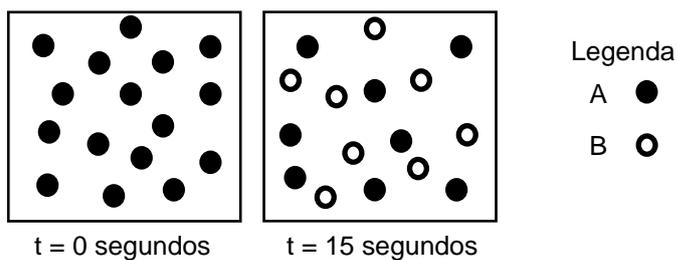
d)



e)



34. Considere a reação de primeira ordem  $A \rightarrow B$  apresentada no diagrama a seguir:



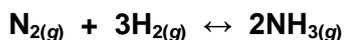
Assinale a alternativa **CORRETA**, que indica a constante de velocidade da reação ( $k$ ), e quantas moléculas de A e de B estão presentes no tempo de 45 segundos.

- a)  $k = 0,0462 \text{ s}^{-1}$ , 2 A, 14 B.  
 b)  $k = 0,0462 \text{ s}^{-1}$ , 4 A, 12 B.  
 c)  $k = 0,0462 \text{ s}^{-1}$ , 8 A, 8 B.  
 d)  $k = 0,2310 \text{ s}^{-1}$ , 4 A, 12 B.  
 e)  $k = 0,2310 \text{ s}^{-1}$ , 0 A, 16 B.

35. O equilíbrio químico resulta de um balanço entre as reações direta e inversa. Na maioria dos casos, este equilíbrio é um tanto sensível. Variações nas condições experimentais podem perturbar o equilíbrio e deslocar sua posição, dando origem a uma maior ou menor quantidade do produto desejado. Com relação aos fatores que afetam um sistema reacional em equilíbrio, assinale a alternativa INCORRETA:

- Variações na pressão não afetam as concentrações das espécies reacionais que se encontram nas fases condensadas, porque os líquidos e os sólidos são praticamente incompressíveis.
- Variações na concentração das espécies reacionais podem alterar a posição do equilíbrio, mas não o valor da constante de equilíbrio.
- Variações na pressão das espécies reacionais podem alterar a posição do equilíbrio, mas não o valor da constante de equilíbrio.
- Um catalisador aumenta a velocidade de uma reação ao diminuir a sua energia de ativação; sendo assim, um catalisador altera a constante de equilíbrio.
- Para reações em que não há variação no número de mols de gases, a variação de pressão (ou de volume) não tem efeito na posição de equilíbrio.

36. Um reator contém  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2$  e  $\text{H}_2$  em equilíbrio a certa temperatura. As concentrações de equilíbrio são  $[\text{NH}_3] = 0,30 \text{ mol/L}$ ,  $[\text{N}_2] = 0,10 \text{ mol/L}$  e  $[\text{H}_2] = 2,00 \text{ mol/L}$ . Assinale a alternativa CORRETA, que indica a constante de equilíbrio  $K_c$  para a síntese da amônia se a reação for representada por:



- 0,11
- 0,67
- 1,50
- 4,50
- 8,89

37. Relacione as colunas 1 e 2, identificando a correspondência a respeito das funções orgânicas:

Coluna 1:

- A função tem fórmula geral  $\text{RCO}_2\text{R}'$  (ou  $\text{RCOOR}'$ ), onde um grupo carbonila está ligado a um grupo alcóxila ( $-\text{OR}$ ).
- Apresenta as fórmulas  $\text{RCONH}_2$ ,  $\text{RCONHR}'$  ou  $\text{RCONR}'\text{R}''$ , onde o grupo carbonila está ligado a um átomo de nitrogênio sustentando hidrogênios e/ou grupos alquila.
- O carbono e o nitrogênio do grupo funcional são hibridizados  $sp$  e a fórmula da função é  $\text{R-CN}$ .
- A função apresenta um grupo carbonila ligado a um grupo hidroxila, e tem fórmula geral  $\text{RCO}_2\text{H}$ .
- A fórmula geral da função é  $\text{R-O-R}$  ou  $\text{R-O-R}'$ , onde  $\text{R}'$  pode ser um grupo alquila (ou fenila) diferente de  $\text{R}$ .

Coluna 2:

- Éster.
- Nitrila.
- Ácido carboxílico.
- Amida.
- Éter.

Assinale a alternativa que indica a sequência CORRETA, de cima para baixo.

- 1 – 4 – 5 – 3 – 2.
- 5 – 3 – 4 – 2 – 1.
- 1 – 2 – 4 – 3 – 5.
- 2 – 4 – 5 – 3 – 1.
- 1 – 3 – 4 – 2 – 5.

38. Em relação à estrutura molecular e ligações do carbono, assinale a alternativa em que todas as afirmativas está(ão) CORRETA(S):

- I. Os ângulos de ligação nos átomos de carbono da molécula de etano são todos de  $109,5^\circ$ , e a ligação carbono-carbono é uma ligação do tipo sigma formada por dois orbitais  $sp^3$ .
- II. Na molécula de eteno a ligação dupla carbono-carbono consiste em uma ligação sigma ( $\sigma$ ) e uma ligação pi ( $\pi$ ); a ligação  $\sigma$  resulta da superposição frontal de dois orbitais  $sp^2$  e a ligação  $\pi$  resulta da superposição lateral de dois orbitais p.
- III. O etino é um composto no qual dois átomos de carbono são hibridizados  $sp$ , com ângulos de ligação de  $180^\circ$ , e apresenta restrição de rotação dos grupos ligados pela ligação tripla, restrição que também ocorre na ligação dupla dos alcenos.
- IV. A ligação simples carbono-carbono é mais curta que a ligação dupla carbono-carbono, e a ligação dupla carbono-carbono é mais curta que a ligação tripla carbono-carbono.
- a) Apenas I.  
b) Apenas I, II.  
c) Apenas II, III.  
d) Apenas II, III, IV.  
e) I, II, III, IV.

39. Na tabela a seguir, são apresentados os pontos de ebulição (pe), medidos em  $^\circ\text{C}$ , a 1 atm, para 5 compostos orgânicos diferentes:

Composto	pe( $^\circ\text{C}$ )
A	-11,7
B	0,5
C	9,5
D	36,1
E	138,0

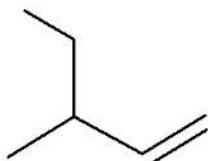
Os compostos A, B, C, D e E podem ser, respectivamente:

- a) metilpropano, dimetilpropano, butano, pentano, pentan-1-ol.  
b) dimetilpropano, metilpropano, butano, pentan-1-ol, pentano.  
c) metilpropano, butano, dimetilpropano, pentano, pentan-1-ol.  
d) pentano, pentanol, butano, dimetilpropano, metilpropano.  
e) metilpropano, butano, dimetilpropano, pentan-1-ol, pentano.

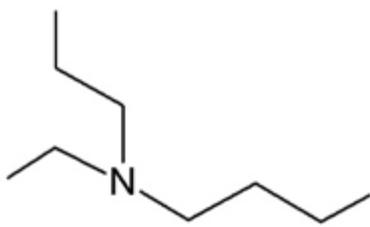
40. O sistema formal de nomenclatura para compostos orgânicos é proposto pela União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC). Norteador do sistema IUPAC de nomenclatura, está o princípio fundamental de que cada composto diferente deve ter um nome não ambíguo. Assim, através de um conjunto sistemático de regras, a IUPAC fornece diferentes nomes para mais de 16 milhões de compostos orgânicos conhecidos.

Assinale a alternativa que apresenta CORRETAMENTE o nome sistemático IUPAC para cada um dos compostos a seguir.

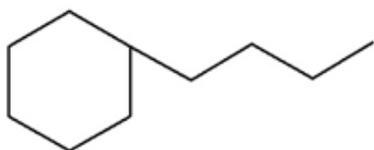
I.



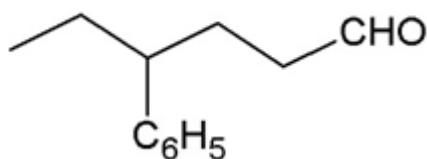
II.



III.



IV.



- a) I: 2-etilbutan-3-eno; II: 1-butil-1-etil-propilamina; III: butilcicloexano; IV: 4-benzilexanol.
- b) I: 3-etilbutan-1-eno; II: 1-butil-1-etil-propilamina; III: cicloexilbutano; IV: 4-benzilexanal.
- c) I: 3-metilpent-4-eno; II: *N*-etil-*N*-propilbutan-1-amina; III: 1-benzenobutano; IV: 4-fenilexanol.
- d) I: 3-metilpent-1-eno; II: *N*-etil-*N*-propilbutan-1-amina; III: butilcicloexano; IV: 4-fenilexanal.
- e) I: 2-etilbutan-3-eno; II: *N*-metil-*N*-propilbutan-1-amina; III: butilbenzeno; IV: 4-fenilexanal.

## CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

*Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do Carbono*

<b>1</b>																		<b>18</b>																		
1	H																	2	He																	
1,0																		4,00																		
<b>2</b>																		<b>13</b>																		
3	Li	4	Be															5	B	6	C	7	N	8	O	9	F	10	Ne							
6,94		9,01																10,8		12,0		14,0		16,0		19,0		20,2								
11	Na	12	Mg															13	Al	14	Si	15	P	16	S	17	Cl	18	Ar							
23,0		24,3																27,0		28,1		31,0		32,1		35,5		39,9								
19	K	20	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr	
39,1		40,1		45,0		47,9		50,9		52,0		54,9		55,8		58,9		58,7		63,5		65,4		69,7		72,6		74,9		79,0		79,9		83,8		
37	Rb	38	Sr	39	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh	46	Pd	47	Ag	48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe	
85,5		87,8		88,9		91,2		92,9		95,9		(99)		101		103		106		108		112		115		119		122		128		127		131		
55	Cs	56	Ba	57-71 Série dos Lantanídeos		72	Hf	73	Ta	74	W	75	Re	76	Os	77	Ir	78	Pt	79	Au	80	Hg	81	Tl	82	Pb	83	Bi	84	Po	85	At	86	Rn	
133		137		Série dos Actinídeos		178		181		184		186		190		192		195		197		201		204		207		209		(210)		(210)		(222)		
87	Fr	88	Ra	89-103 Série dos Actinídeos		104	Rf	105	Db	106	Sg	107	Bh	108	Hs	109	Mt	110	Uun																	
(233)		(226)				(261)		(262)		(263)		(262)		(265)		(266)		(267)																		
<b>Série dos Lantanídeos</b>																		<b>Série dos Actinídeos</b>																		
57	La	58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu							
139		140		141		144		(147)		150		152		157		159		163		165		167		169		173		175								
89	Ac	90	Th	91	Pa	92	U	93	Np	94	Pu	95	Am	96	Cm	97	Bk	98	Cf	99	Es	100	Fm	101	Md	102	No	103	Lr							
(227)		(232)		(231)		(238)		(237)		(242)		(243)		(247)		(247)		(251)		(254)		(253)		(256)		(253)		(257)								