

TÉCNICO(A) QUÍMICO(A) JÚNIOR

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 60 (sessenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS				CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS					
LÍNGUA PORTUGUESA		MATEMÁTICA		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 40	1,0 cada	41 a 50	1,0 cada	51 a 60	1,0 cada

b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique o fato **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A **LEITORA ÓTICA** é sensível a marcas escuras, portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado em suas margens superior e/ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:

a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

c) não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

Obs. O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES**, o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS**, incluído o tempo para a marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

LÍNGUA PORTUGUESA

A CARTA AUTOMÁTICA

Mais de cem anos depois do surgimento do telefone, o começo dos anos 90 nos oferece um meio de comunicação que, para muitos, resgata um pouco do romantismo da carta. A Internet não usa papel colorido e perfumado, e sequer precisa de selos, mas, para muitos, fez voltar à moda o charme da comunicação por escrito. E, se o provedor não estiver com problemas, faz isso com o imediatismo do telefone. A rede também foi uma invenção que levou algum tempo para cair no gosto do público. Criada em 1993 para uso doméstico, há muito ela já era usada por cientistas universitários que queriam trocar informações. Mas, só após a difusão do computador doméstico, realizada efetivamente há uns quatro ou cinco anos, que o público pôde descobrir sua utilidade.

Em *The victorian internet*, Tom Standage analisa o impacto da criação do telégrafo (surgido em 1837).

Uma nova tecnologia de comunicação permitia às pessoas se comunicarem quase que instantaneamente, estando à longa distância (...) Isto revolucionou o mundo dos negócios. (...) Romances floresceram sob impacto do telégrafo. Códigos secretos foram inventados por alguns usuários e desvendados por outros. (...) O governo e as leis tentaram controlar o novo meio e falharam. (...) Enquanto isto, pelos cabos, uma subcultura tecnológica com seus usos e vocabulário próprio se estabelecia.

Igual impacto teve a Internet. Antes do telégrafo, batizado de “a autoestrada do pensamento”, o ritmo de vida era superlento. As pessoas saíam para viajar de navio e não se ouviam notícias delas durante anos. Os países que quisessem saber se haviam ou não ganho determinada batalha esperavam meses pelos mensageiros, enviados no lombo dos cavalos. Neste mundo em que reinava a Rainha Vitória (1819-1901), o telégrafo provocou a maior revolução das comunicações desde o aparecimento da imprensa. A Internet não chegou a tanto. Mas nada encurta tanto distâncias como entrar num *chat* com alguém que esteja na Noruega, por exemplo. Se o telégrafo era “a autoestrada do pensamento”, talvez a rede possa ser a “superautoestrada”. Dos pensamentos e das abobrinhas. As tecnologias de conversação realmente mudam as conversas. Apesar de ser de fundamental utilidade para o trabalho e a pesquisa, o correio feito pela rede permite um tipo de conversa diferente daquela que ocorre por telefone. Talvez um dia, no futuro, pesquisadores analisem as razões pelas quais a rede, rápida e imediata e sem o vivo colorido identificador da voz, se presta a bate-papos (via *e-mails*, *chats*, comunicadores instantâneos) até mais informais do que os que fazemos por telefone.

CAMARGO, Maria Sílvia. 24 dias por hora. Rio de Janeiro: Rocco, 2000. p. 135-137. Adaptado.

1

De acordo com o exposto no texto, a comunicação via Internet

- (A) foi concebida para atender ao uso doméstico de modo restrito.
- (B) perdeu o romantismo da troca de cartas escritas a mão.
- (C) teve sua utilidade aceita de imediato pelo público.
- (D) tornou-se imediatista, exceto quando há problema no provedor.
- (E) representou uma revolução similar à do telégrafo em sua época.

2

Autoestrada na expressão “a autoestrada do pensamento” (l. 28) significa

- (A) diretriz
- (B) canal
- (C) expansão
- (D) objetividade
- (E) modernização

3

A substituição da palavra em destaque **ALTERA** o sentido do enunciado em:

- (A) “Romances **floresceram** sob impacto do telégrafo.” (l. 21) / Romances **imersam** sob impacto do telégrafo.
- (B) “Códigos secretos foram **inventados** (...)” (l. 21/22) / Códigos secretos foram **criados**
- (C) “O governo e as leis **tentaram** controlar (...)” (l. 23) / O governo e as leis **procuraram** controlar
- (D) “(...) tentaram controlar o novo meio e **falharam**.” (l. 23-24) / tentaram controlar o novo meio e **erraram**.
- (E) “(...) com seus usos e vocabulário **próprio** se estabelecia.” (l. 25-26) / com seus usos e vocabulário **peculiar** se estabelecia.

4

A mudança na pontuação mantém o sentido da frase original, preservando a norma-padrão da língua, em:

- (A) “(...) realizada efetivamente há uns quatro ou cinco anos,” (l. 14) / realizada efetivamente há uns quatro, ou cinco anos,
- (B) “(...) analisa o impacto da criação do telégrafo (surgido em 1837).” (l. 16-17) / analisa o impacto da criação do telégrafo: surgido em 1837.
- (C) “Romances floresceram sob impacto do telégrafo. Códigos secretos foram inventados (...)” (l. 21-22) / Romances floresceram sob impacto do telégrafo, códigos secretos foram inventados
- (D) “Igual impacto teve a Internet.” (l. 27) / Igual impacto, teve a Internet.
- (E) “(...) não se ouviam notícias delas durante anos.” (l. 30) / não se ouviam notícias, delas, durante anos.

5

O termo destacado na sentença é substituído corretamente pelo pronome da expressão ao lado, de acordo com a norma-padrão em:

- (A) "A Internet não usa **papel** (...)" (l. 4) – não o usa.
 (B) "(...) faz **isso** com o imediatismo do telefone." (l. 8) – faz-lo como imediatismo do telefone.
 (C) "(...) permitia **às pessoas** (...)" (l. 18) – Permita-as.
 (D) "(...) em que reinava **a Rainha Vitória** (...)" (l. 34) – Em que reinava-a.
 (E) "(...) provocou **a maior revolução** (...)" (l. 35) – provocou-lhe.

6

Considere a frase abaixo.

O chefe de vários departamentos identifica a mudança no cenário da informática.

A palavra **identifica** pode ser substituída, mantendo o sentido da sentença, pelo verbo **ver**, flexionado de acordo com a norma-padrão, por

- (A) vêm
 (B) veem
 (C) vem
 (D) vê
 (E) viram

7

De acordo com a ortografia da língua portuguesa, associe as palavras à esquerda à letra ou ao dígrafo propostos à direita.

- | | |
|--------------------|--------|
| I – exce__ão | P – ss |
| II – marginali__ar | Q – z |
| III – e__tranho | R – s |
| IV – má__imo | S – ç |
| | T – x |

As associações corretas são:

- (A) I – P , II – R , III – T , IV – S
 (B) I – Q , II – P , III – T , IV – R
 (C) I – R , II – S , III – T , IV – P
 (D) I – S , II – Q , III – R , IV – T
 (E) I – T , II – Q , III – R , IV – P

8

O sinal indicativo de crase é necessário em:

- (A) A venda de computadores chegou a reduzir o preço do equipamento.
 (B) Os atendentes devem vir a ter novo treinamento.
 (C) É possível ir as aulas sem levar o *notebook*.
 (D) Não desejo a ninguém uma vida infeliz.
 (E) A instrutora chegou a tempo para a prova.

9

A sentença em que a expressão em negrito está usada de acordo com a norma-padrão é:

- (A) O provedor **que** comprei o plano demonstra eficiência.
 (B) As pessoas **dos quais** compareceram desconheciam informática.
 (C) O desejo **de que** a Internet ficasse mais rápida se realizou.
 (D) O menino, **o cujo** pai trabalha em informática, virá ajudar-nos.
 (E) A matéria **aonde** me dei mal foi programação.

10

A formação do plural está de acordo com a norma-padrão em

- (A) água-marinha – água-marinhas
 (B) navio-escola – navio-escolas
 (C) alto-mar – alto-mares
 (D) salva-vida – salva-vidas
 (E) vice-almirante – vices-almirantes

MATEMÁTICA

11

A tabela abaixo apresenta o preço da "bandeirada" (taxa fixa paga pelo passageiro) e do quilômetro rodado em quatro capitais brasileiras.

Capital	Bandeirada (R\$)	km rodado (R\$)
Boa Vista	2,50	2,86
Vitória	3,40	1,85
Natal	3,88	2,02
Rio de Janeiro	4,40	1,60

A quantia gasta por um passageiro, em Boa Vista, ao percorrer 10 km de táxi, permite pagar, no Rio de Janeiro, uma corrida máxima de X quilômetros. O valor de X está entre

- (A) 13 e 14
 (B) 14 e 15
 (C) 15 e 16
 (D) 16 e 17
 (E) 17 e 18

12

Dentro de uma caixa cúbica de 1,3 m de aresta serão colocadas **n** caixas com formato de paralelepípedo reto retângulo, todas com 30 cm de comprimento, 15 cm de largura e 10 cm de altura.

Nessas condições, **n** é, no máximo, igual a

- (A) 416
 (B) 428
 (C) 446
 (D) 472
 (E) 488

13

A tabela abaixo apresenta o resultado de uma pesquisa sobre o preço de venda do etanol em 30 postos de abastecimento de São Paulo, em abril de 2011.

Preço (R\$)	Frequência
2,18	9
2,20	6
2,28	3
2,31	7
2,36	5
Total	30

Os valores, em reais, da moda e da mediana dos preços pesquisados são, respectivamente,

- (A) 2,18 e 2,24
- (B) 2,18 e 2,28
- (C) 2,24 e 2,28
- (D) 2,28 e 2,18
- (E) 2,36 e 2,26

Utilize as informações da reportagem abaixo para responder às questões de n^{os} 14 e 15.

SÃO PAULO. Quatro entre nove brasileiros já têm computador em casa ou no trabalho. (...) É o que revela a 22ª Pesquisa do Centro de Tecnologia de Informação Aplicada da Fundação Getúlio Vargas (...). De acordo com o levantamento, existem 85 milhões de computadores no Brasil. No ano passado, foram vendidos 14,6 milhões de unidades. (...)

Jornal O Globo, Rio de Janeiro, p. 27, 20 abr. 2011.

14

Considere que a pesquisa da Fundação Getúlio Vargas foi feita entrevistando pessoas e perguntando se possuíam, ou não, computador. Suponha que, dentre os entrevistados que declararam ainda não ter computador, três em cada cinco tenham a intenção de adquiri-lo nos próximos 12 meses.

Escolhendo-se, ao acaso, uma das pessoas que participaram da pesquisa, a probabilidade de que a pessoa escolhida não tenha computador mas pretenda adquirir um nos próximos 12 meses é de, aproximadamente,

- (A) 24%
- (B) 33%
- (C) 40%
- (D) 52%
- (E) 60%

15

Para que, em 2011, o número médio de computadores vendidos por mês supere em 0,45 milhões a média mensal das vendas de 2010, o número de unidades, em milhões, vendidas no ano de 2011, deverá ser

- (A) 15,00
- (B) 16,66
- (C) 19,10
- (D) 19,56
- (E) 20,00

16

Certo investidor, que dispunha de R\$ 63.000,00, dividiu seu capital em duas partes e aplicou-as em dois fundos de investimento. O primeiro fundo rendeu 0,6% em um mês, e o segundo, 1,5% no mesmo período.

Considerando-se que o valor do rendimento (em reais) nesse mês foi o mesmo em ambos os fundos, a parte do capital aplicada no fundo com rendimentos de 0,6% foi

- (A) R\$ 18.000,00
- (B) R\$ 27.000,00
- (C) R\$ 36.000,00
- (D) R\$ 45.000,00
- (E) R\$ 54.000,00

17

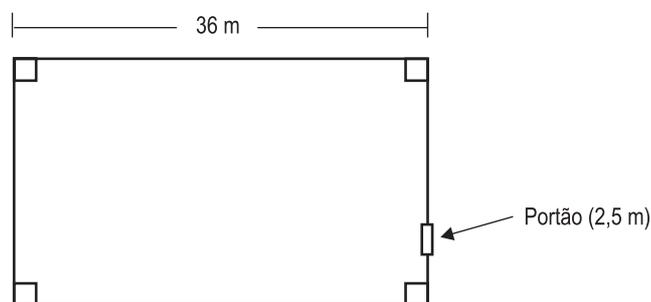
As raízes da equação $2x^2 - 4x + 15 = 0$ são números complexos que, representados no Plano de Argand-Gauss, localizam-se nos quadrantes

- (A) 1^o e 2^o
- (B) 1^o e 3^o
- (C) 1^o e 4^o
- (D) 2^o e 3^o
- (E) 2^o e 4^o

18

Abaixo, temos a planta de um terreno retangular, de 810 m² de área cercado por um muro.

Note que o terreno tem 36 m de comprimento, e que há um único portão de acesso com 2,5 m de largura.



Qual é, em metros, o comprimento do muro que cerca esse terreno?

- (A) 113,0
- (B) 113,5
- (C) 114,5
- (D) 116,0
- (E) 117,0

19

A tabela abaixo apresenta dados sobre o PIB (Produto Interno Bruto), a renda e a poupança no Brasil, de 2001 a 2007.



CONTAS NACIONAIS

Principais agregados macroeconômicos	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007(1)
Produto interno bruto valor (1.000.000 R\$)	1 302 136	1 477 822	1 699 948	1 941 498	2 147 239	2 369 797	2 597 611
Per capita (R\$)	7 491	8 378	9 498	10 692	11 658	12 688	13 720
Renda nacional bruta (1.000.000 R\$)	1 256 632	1 425 886	1 644 806	1 883 017	2 085 653	2 311 211	2 542 802
Renda disponível bruta (1.000.000 R\$)	1 260 499	1 433 151	1 653 557	1 892 580	2 094 288	2 320 577	2 550 632
Poupança bruta (1.000.000 R\$)	175 988	217 049	271 202	358 685	372 505	416 898	453 729
Capacidade (+) ou necessidade (-) de financiamento (1.000.000 R\$)	(-)58 855	(-)20 994	4 622	27 321	26 159	21 448	(-)5 463

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisa, Coordenação de Contas Nacionais.

(1) Com base nos dados preliminares de Contas Nacionais Trimestrais

Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/brasil_em_sintese/tabelas/contas_nacionais_tabela01.htm>.

Acesso em: 22 abr. 2011.

Analisando-se os dados dessa tabela, conclui-se que, de 2005 para 2006, a renda *per capita* aumentou em, aproximadamente,

- (A) 6%
- (B) 9%
- (C) 11%
- (D) 15%
- (E) 18%

20

A Tabela I apresenta as quantidades médias de combustível, em litros, vendidas semanalmente em três postos de abastecimento de uma mesma rede. O preço praticado em um dos postos é o mesmo praticado pelos outros dois.

Esses preços, por litro, em duas semanas consecutivas, estão apresentados na Tabela II.

Tabela I				Tabela II		
	Posto 1	Posto 2	Posto 3		Semana 1	Semana 2
Etanol	20.200	22.000	21.000	Etanol	R\$ 2,48	R\$ 2,52
Gasolina	32.000	33.600	35.000	Gasolina	R\$ 2,69	R\$ 2,71
Diesel	18.000	23.000	24.500	Diesel	R\$ 1,98	R\$ 2,02

Com os dados das Tabelas I e II são montadas as matrizes A e B a seguir.

$$A = \begin{bmatrix} 20.200 & 22.000 & 21.000 \\ 32.000 & 33.600 & 35.000 \\ 18.000 & 23.000 & 24.500 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 2,48 & 2,52 \\ 2,69 & 2,71 \\ 1,98 & 2,02 \end{bmatrix}$$

Seja $C_{2 \times 3}$ a matriz que apresenta os valores médios arrecadados em cada um dos três postos, por semana, com a venda de combustíveis.

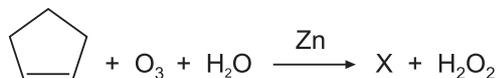
Identificando-se A^t e B^t como as matrizes transpostas de A e de B, respectivamente, a matriz C é definida pela operação

- (A) $A \cdot B$
- (B) $A^t \cdot B^t$
- (C) $B \cdot A$
- (D) $B^t \cdot A$
- (E) $B^t \cdot A^t$

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

21



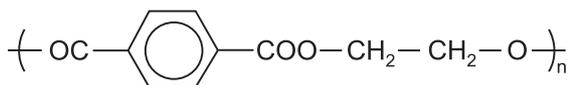
A reação de oxidação pelo ozônio (O_3) seguida de hidratação é chamada de ozonólise. Nessa reação, adiciona-se zinco em pó, com intuito de consumir o peróxido de hidrogênio formado. A equação química acima representa a ozonólise do ciclopenteno formando a substância aqui denominada como X.

Sobre a reação e a substância X, conclui-se que a(o)

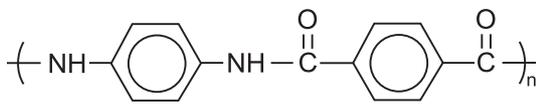
- (A) reação do ciclopenteno em presença de permanganato de potássio e meio básico também gera o composto X.
 (B) ruptura do anel não ocorre, e sim a formação do ciclo-pentano.
 (C) ligação π (π), sofre quebra e, conseqüentemente, a formação de um diálcool.
 (D) composto X possui fórmula molecular $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$.
 (E) ozônio é o agente redutor.

22

Atualmente os polímeros sintéticos são empregados em diversas áreas. O politereftalato é muito usado na fabricação de embalagens, garrafas de bebidas, varas de pescar entre outros. O kevlar, por ser um polímero de alta resistência e baixa densidade, é utilizado para produzir coletes à prova de balas e capacetes.



politereftalato de etileno

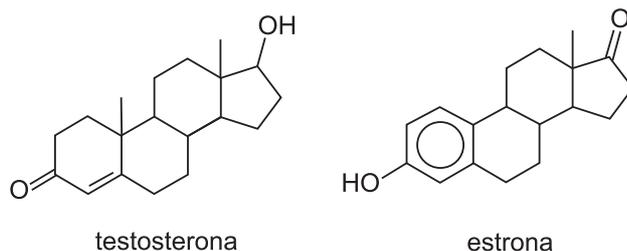


kevlar

Em relação a esses polímeros, afirma-se que

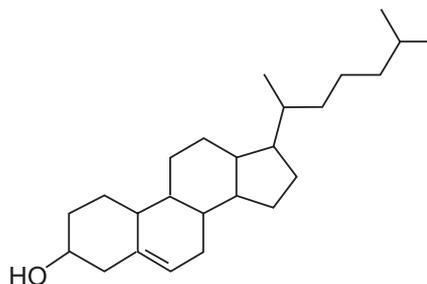
- (A) ambos são classificados como polímeros de adição, devido à soma dos monômeros na sua composição.
 (B) a reação de polimerização que dá origem ao politereftalato de etileno é uma esterificação.
 (C) o etileno é um dos monômeros usados para formar o politereftalato de etileno.
 (D) o kevlar não é considerado uma poliamida aromática.
 (E) o politereftalato de etileno é considerado um poliéster.

23



testosterona

estrona



colesterol

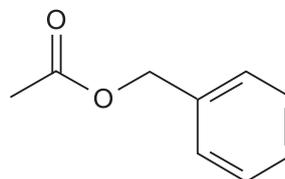
Na figura acima, temos três esteroides: a testosterona, que é um hormônio masculino, a estrona, encontrada em urina de gestantes, e o colesterol, que é um potencial causador de obstruções coronárias.

Tanto os esteroides naturais quanto os artificiais caracterizam-se por apresentarem na sua estrutura quatro anéis ligados, como visto nas substâncias ilustradas.

Sobre essas substâncias, afirma-se que

- (A) todas possuem as mesmas funções.
 (B) no colesterol e na estrona a função álcool está presente.
 (C) na testosterona existe uma cetona e, no colesterol, um éter.
 (D) na testosterona há uma cetona e um fenol.
 (E) na estrona há uma cetona e um fenol.

24



Os ésteres são substâncias amplamente encontradas na natureza, geralmente responsáveis pelo aroma agradável das frutas. O éster visto acima possui um delicioso cheiro de jasmim.

A nomenclatura dessa substância é

- (A) acetato de benzila
 (B) acetato de etila
 (C) benzoato de etila
 (D) benzoato de metila
 (E) etanoato de fenila

25

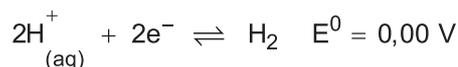
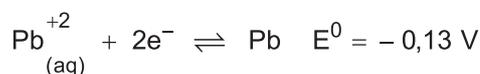
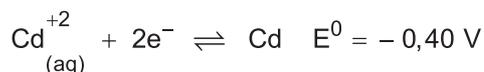
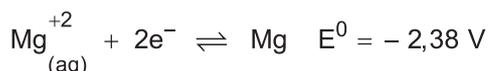
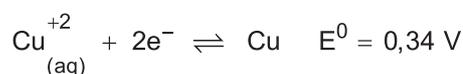
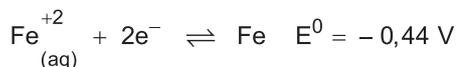
O propino ou metilacetileno, como é conhecido comercialmente, é um gás incolor e de odor característico. Na reação de hidratação desse gás, quando dissolvido em água com pH ácido, ocorre a produção de

- (A) alceno
- (B) álcool
- (C) aldeído
- (D) cetona
- (E) éter

26

A corrosão é resultado da ação do meio sobre um determinado material, causando sua deterioração. A formação da ferrugem se caracteriza por ser um processo de corrosão do ferro, onde os átomos de ferro sofrem oxidação, perdendo elétrons. A aplicação de uma camada de outro metal sobre o ferro o protege da oxidação.

Considere as reações de redução e os respectivos potenciais apresentados a seguir.



O elemento que seria útil para a proteção do ferro é o

- (A) cádmio
- (B) chumbo
- (C) cobre
- (D) hidrogênio
- (E) magnésio

27

A corrosão externa é uma das grandes causas de vazamento em tubulações e reservatórios. Pinturas e revestimentos ajudam a minimizar esse desgaste. A galvanização consiste em uma proteção eficiente para tubulações de aço, onde uma camada de zinco é aplicada sobre a superfície da liga metálica. Essa camada atua como uma barreira, minimizando a ação da água e do oxigênio sobre o aço.

Sobre a galvanização, afirma-se que

- (A) se uma superfície galvanizada for riscada, expondo o aço ao ar e umidade, o zinco atuará como oxidante.
- (B) uma superfície galvanizada estará eternamente protegida dos agentes externos.
- (C) a associação de metais é fundamentada na pilha, e o zinco é o anodo onde ocorrerá oxidação (metal de sacrifício).
- (D) o zinco, na liga galvanizada não perde nem ganha elétrons, ele apenas impede que o oxigênio e a água entrem em contato com o aço.
- (E) o zinco sofre um processo autorredox, protegendo o aço.

28

Um técnico recebeu a incumbência de preparar solução aquosa de HCl a partir de um frasco de ácido clorídrico recém-adquirido, que traz, em seu rótulo, as seguintes informações: densidade = 1,2 g/cm³ e contém 36,5 % em massa de HCl.

O volume da solução contida no frasco recém-adquirido que deve ser transferido para um cilindro graduado, visando ao preparo de 1,0 L de solução aquosa 0,15 mol L⁻¹, é

- (A) 10,8 mL
- (B) 12,5 mL
- (C) 16,4 mL
- (D) 18,9 mL
- (E) 20,2 mL

29

Um técnico tenta identificar um metal específico em um conjunto de três metais desconhecidos que estão sobre sua bancada. Num primeiro experimento, ele colocou cada um dos metais em solução aquosa de ácido clorídrico concentrado e verificou que dois não reagiram. Com aquele que reagiu completamente com o ácido, ele obteve, a partir de 0,0486 g do metal, 44,7 mL de gás hidrogênio, recolhido a 27 °C e na pressão de 1,1 atm.

Considerando os resultados desse experimento, o metal em questão pode ser

- (A) Ba
- (B) Ca
- (C) Cu
- (D) Mg
- (E) Pt

30

Um recipiente de vidro de volume igual a 30 L, bem vedado, contém em seu interior 56 g de gás N_2 e 16 g de gás O_2 na temperatura de 27 °C.

Considerando que os gases, nessas condições, não reagem entre si e têm comportamento ideal, a pressão total no interior do recipiente de vidro, em atm, é aproximadamente

- (A) 1,08
- (B) 2,05
- (C) 3,12
- (D) 4,29
- (E) 5,46

31

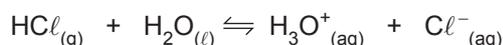
Um balão contém em seu interior 2,0 L de gás He na temperatura de 25 °C. Esse balão foi introduzido em um recipiente com nitrogênio líquido para reduzir a temperatura do gás para -193 °C (80 K), mantendo a pressão inalterada.

Considerando o comportamento ideal do gás, o volume do balão será reduzido a aproximadamente

- (A) 0,54 L
- (B) 0,81 L
- (C) 1,08 L
- (D) 1,35 L
- (E) 1,60 L

32

Cloreto de hidrogênio, de fórmula HCl , é uma substância composta que se ioniza quando dissolvida em água.

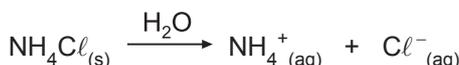
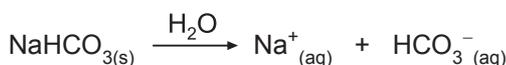
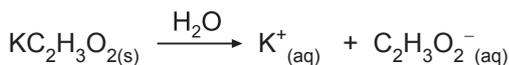
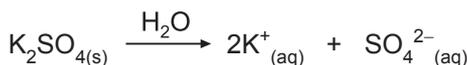
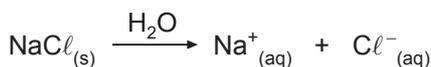


De acordo com a teoria ácido-base de Bronsted e Lowry, nessa ionização, a espécie que doa um próton é o ácido, e a que recebe o próton é a base. Por tratar-se de uma reação reversível, o ácido com a sua base conjugada são, respectivamente,

- (A) Cl^- e H_3O^+
- (B) H_2O e Cl^-
- (C) H_2O e HCl
- (D) HCl e H_3O^+
- (E) HCl e Cl^-

33

Na temperatura ambiente, cloreto de sódio e sulfato de potássio são sais que, dissolvidos em água, liberam íons que não se hidrolisam. Acetato de potássio, bicarbonato de sódio e cloreto de amônio são sais que liberam íons quando dissolvidos em água; desses, há os que se hidrolisam e os que não se hidrolisam.



Considerando os íons dos sais que reagem com a água (hidrólise) e os que não reagem, afirma-se que a solução aquosa de

- (A) sulfato de amônio tem caráter neutro (pH = 7).
- (B) sulfato de sódio tem caráter básico (pH > 7).
- (C) acetato de sódio tem caráter básico (pH > 7).
- (D) bicarbonato de potássio tem caráter neutro (pH = 7).
- (E) cloreto de potássio tem caráter ácido (pH < 7).

34

Um técnico dispõe de dois frascos. Um contendo solução de KOH 0,5 mol L^{-1} e outro contendo solução de $NaOH$ 1,5 mol L^{-1} . Ele transferiu 40 mL da solução de KOH e 60 mL da solução de $NaOH$ para um cilindro graduado de 1,0 L, acrescentou água destilada até o traço de referência (1,0 L) e, em seguida, homogeneizou bem a mistura.

Com esses procedimentos, ele obteve uma solução final cuja concentração de OH^- em quantidade de matéria (mol L^{-1}) é

- (A) 0,11
- (B) 0,22
- (C) 0,33
- (D) 0,44
- (E) 0,55

35

A separação de íons em solução por meio de precipitação seletiva é uma prática muito importante em química analítica. A abordagem que **NÃO** pode ser usada para separação de íons em solução é a(o)

- (A) argentometria para separar íon Cl^- e I^- .
- (B) aquecimento da solução para separar cloretos mais solúveis, como o $PbCl_2$, de menos solúveis, como o Hg_2Cl_2 .
- (C) ajuste de pH para separar Mg^{2+} e Ba^{2+} .
- (D) ajuste de concentração do íon S^{2-} para separar alguns metais de transição.
- (E) ajuste da concentração de nitrato para separar K^+ e Na^+ em solução aquosa.

36

Várias fases sólidas são usadas para obter-se separação entre espécies químicas tirando vantagem de pequenas diferenças em alguma propriedade de duas ou mais espécies químicas. Dentre essas propriedades, **NÃO** se inclui

- (A) carga elétrica
- (B) isomeria óptica
- (C) polaridade
- (D) radioatividade
- (E) tamanho

37

A incerteza associada a um resultado analítico tem como origem os erros aleatórios de todas as etapas do processo. A correção de qualquer fonte de erro sistemático do processo se faz necessária para um cálculo de incerteza adequado.

Sobre os erros do processo analítico, pode-se afirmar que

- (A) método dos mínimos quadrados para a construção da curva de calibração (curva analítica) busca o valor mínimo das diferenças (erros) entre os valores experimentais e os esperados pela curva analítica apenas para os pontos mais baixos da curva.
- (B) erro aleatório pode ser eliminado, com o aperfeiçoamento do processo.
- (C) erro sistemático obtido na etapa de medição instrumental pode ser identificado pela análise de um material de referência certificado e, posteriormente, eliminado com a calibração apropriada do instrumento de medição.
- (D) incerteza de uma etapa do processo analítico pode ser cancelada pela incerteza de outra etapa do processo.
- (E) se os resultados analíticos obtidos por dois analistas usando um mesmo método analítico produzem valores médios muito próximos ao resultado tido como real, porém com desvios padrões diferentes, então ambos os analistas obtiveram resultados com mesma precisão e exatidão.

38

Os resultados de medição de Hg em quatro alíquotas de uma amostra de solo coletada numa região específica de um garimpo foram: 44,0; 54,0; 52,0; 50,0 e 48,0 mg/kg, com desvio padrão do conjunto igual a 3,8 mg/kg.

Considerando a distribuição *t-student* (cujo valor de parâmetro *t* é igual a 2,8 para graus de liberdade igual a 4 e 95% de confiança) a concentração de Hg, em mg/kg, está compreendida entre

- (A) 44,8 e 54,4
- (B) 44,3 e 49,6
- (C) 45,8 e 53,4
- (D) 46,8 e 52,4
- (E) 49,6 e 54,9

39

A extração líquido-líquido é baseada na partição de um soluto entre duas fases líquidas imiscíveis com as quais possui diferentes afinidades. Um soluto tem a constante de distribuição entre clorofórmio e água ($K = \frac{[\text{soluto}]_{\text{clorofórmio}}}{[\text{soluto}]_{\text{água}}} = 90$).

A porcentagem de soluto que permanece em 50 mL de fase aquosa após a adição de 50 mL de clorofórmio e agitação vigorosa em um funil de separação é, aproximadamente,

- (A) 1%
- (B) 2%
- (C) 5%
- (D) 10%
- (E) 20%

40

Concentração de quinino (mg/L)	Fluorescência (U.A.)
Branco	5
1	7
2	9
5	15
7	19
10	25

A inclinação de uma curva de calibração (curva analítica), mais conhecida como sua sensibilidade (*m*), é um parâmetro indicador da capacidade do método analítico em discriminar duas quantidades diferentes de um mesmo analito. Acima, estão tabelados os resultados em uma curva de calibração que relaciona fluorescência de quinino (em unidades arbitrárias de fluorescência - U.A.) e a concentração de quinino, em mg/L, em uma amostra de água tônica.

O valor da sensibilidade da curva analítica, em U.A. L/mg, é, aproximadamente,

- (A) 2,0
- (B) 3,1
- (C) 4,4
- (D) 5,0
- (E) 5,6

BLOCO 2

41

Considere uma pilha eletroquímica representada por $\text{Cu}_{(s)}/\text{Cu}^{2+}_{(aq)}/\text{Ag}^{+}_{(aq)}/\text{Ag}_{(s)}$. Essa notação indica que

- (A) $\text{Cu}_{(s)}$ reage com $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$ formando $\text{Ag}^{+}_{(aq)}$ e $\text{Ag}_{(s)}$.
 (B) a semipilha $\text{Cu}_{(s)}/\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$ é o anodo e a semipilha $\text{Ag}^{+}_{(aq)}/\text{Ag}_{(s)}$ é o catodo.
 (C) $\text{Cu}_{(s)}$ recebe espontaneamente elétrons de $\text{Ag}^{+}_{(aq)}$.
 (D) a semipilha $\text{Cu}_{(s)}/\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$ é o polo positivo da pilha.
 (E) as semipilhas não são conectadas por uma ponte salina.

42

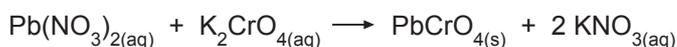
Crioscopia é uma propriedade coligativa na qual o abaixamento da temperatura de congelamento de uma solução é diretamente proporcional à sua molalidade (relação entre a quantidade de soluto em mol por 1 kg de solvente). Na adição de 1 g de NaCl a 3 g de água a 0 °C, ocorre abaixamento da temperatura de congelamento para perto de - 21 °C.

Qual a molalidade (w) aproximada da solução aquosa de NaCl?

- (A) 1,0
 (B) 2,8
 (C) 5,7
 (D) 7,5
 (E) 8,2

43

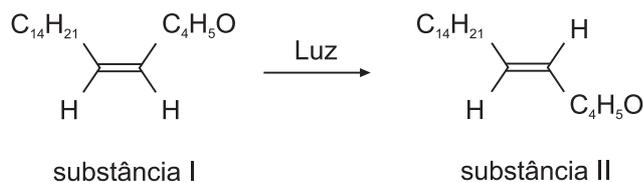
Em solução aquosa, há reações em que a união de íons positivos a íons negativos conduzem à formação de substâncias muito pouco solúveis. Isso acontece, por exemplo, quando solução aquosa de nitrato de chumbo II entra em contato com solução aquosa de cromato de potássio. Íons chumbo se unem instantaneamente a íons cromato formando cromato de chumbo II com valor de $K_{ps} = 1,8 \times 10^{-14}$.



Se a uma solução aquosa contendo 0,01 mol de nitrato de chumbo II adiciona-se um volume pequeno de solução aquosa contendo 0,00002 mol de cromato de potássio, a quantidade máxima de precipitado de cromato de chumbo II que se forma é, em miligramas, aproximadamente igual a

- (A) 6,46
 (B) 7,11
 (C) 7,82
 (D) 8,60
 (E) 9,46

44



A retina fica localizada na parte posterior do olho. Nela existem células fotorreceptoras que contêm a substância I da figura acima. A incidência de luz provoca a transformação da substância I na substância II gerando um impulso elétrico que, ao chegar ao cérebro, é interpretado de modo a compor a imagem que vemos.

As estruturas das substâncias I e II caracterizam

- (A) diastereoisômeros
 (B) isômeros funcionais
 (C) isômeros geométricos
 (D) isômeros ópticos
 (E) tautômeros

45

Na potenciometria, o eletrodo indicador é aquele sensível à variação da atividade (que guarda relação com a concentração) da espécie química de interesse.

Um eletrodo que **NÃO** pode ser usado como indicador em potenciometria é o

- (A) de cobre metálico, para detectar íons Cu^{2+}
 (B) de platina, para a determinação de variação de íons Fe^{3+}
 (C) de membrana de vidro, para determinação de íons H^+
 (D) de monocristal de LaF_3 , para a determinação de F^-
 (E) saturado de calomelano, para a determinação de íons H^+

46

O eletrodo padrão de hidrogênio (EPH) é usado como eletrodo de referência para determinar os potenciais relativos de oxidação e de redução de vários outros sistemas. Infelizmente, devido à sua complexidade de operação, o EPH não é usado comumente nos laboratórios. Em potenciometria, usa-se, por exemplo, o eletrodo de referência saturado de calomelano (ESC), cujo potencial padrão de redução (*versus* EPH) é +0,241 V.

O potencial de um sistema contendo um eletrodo de Cu^{2+} (1 mol L^{-1}) \ $\text{Cu}(s)$ e um ESC é igual a

Dado: $E^{\circ}_{\text{Red}}(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,339 \text{ V}$ *versus* EPH.

- (A) + 0,580 V
 (B) + 0,098 V
 (C) - 0,098 V
 (D) - 0,339 V
 (E) - 0,580 V

47

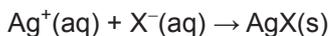
Em análise gravimétrica direta, o produto sólido deve ser bem formado para permitir a sua separação quantitativa da fase líquida e posterior medição da massa. No entanto, dependendo das condições do experimento, pode haver formação de suspensão coloidal. Na análise gravimétrica,

- (A) a formação de coloides pode ser identificada pelo espalhamento da luz (efeito Tyndall) que ocorre ao se passar um feixe de luz através da mistura reacional.
- (B) a dispersão e estabilização dos coloides em meio aquoso não têm um caráter eletrostático.
- (C) a perda de parte do material coloidal na filtração provoca erro sistemático positivo no resultado.
- (D) os coloides são formados quando a taxa de aglomeração é muito maior que a taxa de nucleação do precipitado.
- (E) os materiais coloidais ficam totalmente retidos nos meios filtrantes, como papel filtro e membranas.

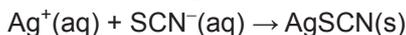
48

O método Volhard, usado para determinar o ponto final em argentometria, é baseado na formação do íon complexo vermelho $[(Fe(SCN))]^{2+}$ quando excesso de Ag^+ é titulado com solução aquosa padrão de KSCN (ver etapas abaixo).

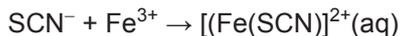
Etapa I - Adição de quantidade conhecida de Ag^+ para garantir a reação completa com todo íon haleto (X^-) e excesso de Ag^+ na solução



Etapa II - Titulação do excesso de Ag^+



Etapa III - Formação de complexo vermelho com o primeiro excesso de SCN^-



Com base nas informações relativas a cada etapa do processo, analise as afirmações a seguir.

- I - O SCN^- atua como indicador do ponto final da titulação.
- II - Pelo fato de o valor do K_{ps} do $Fe(OH)_3$ ser 4×10^{-38} , o método de Volhard só funciona se o pH da solução for muito ácido.
- III - O $AgNO_3$ é um padrão primário, pois sofre alteração fotoquímica quando exposto à luz.
- IV - Nas titulações argentométricas, os sais de prata tipo AgX são bem solúveis em água.

É correto **APENAS** o que se afirma em

- (A) I
- (B) II
- (C) II e III
- (D) III e IV
- (E) I, III e IV

49

O eletrodo de membrana de vidro é, provavelmente, o dispositivo de medição mais usado em análises químicas. Sobre esse eletrodo, analise as afirmativas a seguir.

- I - O eletrodo de membrana de vidro é principalmente usado para medição de atividade do íon H^+ .
- II - Para fazer medições quantitativas exatas, o eletrodo de membrana de vidro deve estar associado a eletrodos de referência.
- III - Um sistema de medição com o eletrodo de membrana de vidro dispensa o uso de ponte salina.
- IV - O potencial de assimetria em um eletrodo de membrana de vidro tem como uma das causas as diferenças entre as superfícies interna e externa da membrana.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

- (A) I e III
- (B) II e IV
- (C) I, II e III
- (D) I, II e IV
- (E) II, III e IV

50

A lei de Beer relaciona a absorvância de uma substância com a sua concentração, o que permite o uso da fotometria de absorção em análise quantitativa. A lei de Beer

- (A) é válida para qualquer faixa de concentração de substância.
- (B) é uma lei multiplicativa, isto é, se duas substâncias absorvem num mesmo comprimento de onda, a absorvância total observada será igual ao produto das absorvâncias individuais das substâncias.
- (C) permite encontrar a percentagem da radiação incidente (num dado comprimento de onda) que é transmitida através da substância.
- (D) é usada para determinar a potência radiante da luz refletida na cela da amostra.
- (E) prova que diferentes tipos de substâncias absorverão luz na mesma intensidade, desde que suas concentrações sejam iguais.

BLOCO 3

51

Uma certa solução aquosa, com valor de pH fixo, contém 80% do cromo na forma do íon cromato (CrO_4^{2-}) e 20% na forma do íon dicromato ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) em equilíbrio. As absorvâncias molares (ϵ), a 370 nm, são 5×10^3 e $7 \times 10^2 \text{ L mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ respectivamente para CrO_4^{2-} e $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$. A concentração total de cromo na solução é $1,0 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$.

Assumindo que as condições para o comportamento previsto pela lei de Beer são obedecidas, o valor de absorvância medida para a solução, a 370 nm e usando uma cubeta de 1 cm de caminho óptico, é

- (A) 0,15
- (B) 0,28
- (C) 0,41
- (D) 0,58
- (E) 0,66

52

Concentração de Fe(II) em $\mu\text{g g}^{-1}$	2	8	12	20
Absorvância	0,16	0,63	0,95	1,58

O complexo de Fe(II) com 1,10-fenantrolina tem seu máximo de absorção em 510 nm. Nesse comprimento de onda, foram obtidas as absorvâncias de quatro diferentes soluções padrões de Fe(II) preparadas em excesso de 1,10-fenantrolina (ver na tabela acima as absorvâncias já corrigidas pelo valor do branco).

A partir desses dados, conclui-se que

- (A) se o caminho óptico da cubeta foi 1 cm, o uso de uma cubeta com 5 cm de caminho óptico implicaria o valor de absorvância de 1,0 para o padrão de $2 \mu\text{g g}^{-1}$ de Fe(II).
- (B) uma amostra que tenha valor medido de absorvância igual a 0,32 tem Fe(II) na concentração aproximadamente igual a $6 \mu\text{g g}^{-1}$.
- (C) garantindo um excesso de 1,10 fenantrolina em todas as soluções padrões e nas soluções das amostras, a resposta da determinação estará correta.
- (D) a lei de Beer não é válida no intervalo de concentração de Fe(II) indicado na tabela.
- (E) a absorvidade do complexo, nessa solução, medido em 510 nm é necessariamente igual ao que seria medido em um comprimento de onda menor que 480 nm.

53

Dois composições gasosas muito usadas na espectrometria de absorção atômica em chama são: i) gás natural/ar e ii) acetileno/óxido nítrico. A mistura (i) produz chama com temperatura em torno de 2700°C e velocidade máxima de queima de 285 cm/s , enquanto a mistura (ii) produz chama com temperatura em torno de 1800°C e velocidade de queima de 40 cm/s .

Comparando as características das chamas produzidas por essas duas misturas gasosas, afirma-se que

- (A) a vazão da mistura gasosa deve ser ajustada em função da velocidade máxima de queima da mistura de modo a se estabilizar a chama acima do queimador.
- (B) a mistura gás natural/ar é mais adequada que a mistura acetileno/óxido nítrico para a atomização de elementos que tendem a formar óxidos refratários como V e Y.
- (C) a chama gás natural/ar emite maior ruído de fundo do tipo radiação de corpo negro.
- (D) qualquer local da chama pode ser usada como zona de observação analítica.
- (E) o acetileno e o gás natural são oxidantes nas misturas gasosas.

54

O uso da atomização eletrotérmica em espectrometria de absorção atômica é considerado um avanço do ponto de vista analítico. A característica do uso da atomização eletrotérmica que **NÃO** implica vantagem em relação ao uso da atomização em chama é a(o)

- (A) amostragem discreta, que impõe frequência de análises menor quando comparada à amostragem contínua característica da atomização em chama.
- (B) aumento da densidade de vapor da espécie de interesse na zona analítica, devido ao volume relativamente pequeno do atomizador eletrotérmico, aumenta a sensibilidade da técnica.
- (C) tempo de residência dos átomos gasosos na zona analítica do atomizador eletrotérmico é maior que o dos átomos na zona analítica da chama, o que permite a integração de sinal em função do tempo (perfil temporal).
- (D) controle das etapas de aquecimento da amostra, possibilitando a eliminação de solvente e de substâncias mais voláteis antes da formação do vapor atômico da espécie de interesse.
- (E) menor influência em relação a diferenças na composição do sistema de solventes usado na preparação de amostra em relação ao usado na preparação dos padrões de calibração.

55

A compreensão do espectro de emissão do hidrogênio foi um marco importante no entendimento da natureza da matéria. A série de Balmer é um conjunto de linhas atômicas do espectro do hidrogênio que abrange a região do visível. A linha de maior energia da série ocorre em 389 nm, e a de menor energia ocorre em 656 nm, quando medidas no vácuo (velocidade da luz igual a 3×10^8 m/s).

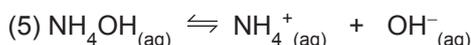
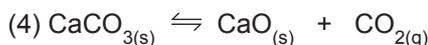
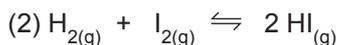
A diferença de frequência (em Hz ou s^{-1}) entre essas duas transições espectrais é

- (A) $1,2 \times 10^{14}$
- (B) $3,1 \times 10^{14}$
- (C) $4,0 \times 10^{14}$
- (D) $4,4 \times 10^{14}$
- (E) $1,2 \times 10^{15}$

56

Quando uma indústria deseja fabricar determinados produtos, sempre que possível, se escolhem reações com constantes de equilíbrio de valores elevados. Como nem sempre isso é possível, tira-se vantagem do Princípio de Le Chatelier para deslocar a reação até o seu final.

Considere as equações das seguintes reações que se encontram em condições de equilíbrio:



Sobre o deslocamento das reações de suas condições de equilíbrio por meio de ação externa, é **INCORRETO** afirmar que

- (A) em (1), a diminuição da temperatura desloca a reação, aumentando a concentração de NH_3 .
- (B) em (2), a variação da pressão do sistema reacional não altera o equilíbrio.
- (C) em (3), a adição de um catalisador desloca a reação no sentido de aumentar a concentração de PCl_5 .
- (D) em (4), o equilíbrio é heterogêneo.
- (E) em (5), a adição e dissolução de $\text{NH}_4\text{Cl}_{(s)}$ desloca a reação de forma a diminuir o pH da solução.

57

A partir da carga nuclear dos átomos e da distribuição dos elétrons em torno do núcleo (com os seus prótons e nêutrons) e, em especial, da quantidade de elétrons na camada de valência, os elementos foram distribuídos na tabela periódica. Pelas suas posições, é possível identificar semelhança de propriedades físicas e químicas, como caráter metálico, tendência a perder ou ganhar elétrons numa ligação, raio atômico, raio iônico, etc.

Com base na distribuição dos elementos na tabela, em grupos e períodos, pode-se prever e afirmar que a(o)

- (A) eletronegatividade do cloro é menor do que a do iodo.
- (B) raio atômico do potássio é menor do que o do bromo.
- (C) tamanho do íon Li^{1+} é maior do que o do átomo de Li.
- (D) Na_2O e o Cl_2O reagem com água formando compostos de caráter ácido.
- (E) magnésio no MgCO_3 e o bário no BaCO_3 têm número de oxidação fixo e igual a 2+.

58

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18 8A ou 0
1A		2A											3A	4A	5A	6A	7A	
1																		
2																		
3			3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	1B	2B						
4																		
5																		
6			*															
7			**															

Analisando o esboço da tabela periódica e a posição de cada elemento nos espaços em branco e sabendo que há uma relação entre a posição do elemento e a distribuição dos seus elétrons em subníveis e níveis na camada de valência, está **INCORRETO** afirmar que os átomos dos elementos situados no

- (A) 3º período possuem elétrons distribuídos nos níveis de energia K, L e M.
 (B) 5º período possuem 5 elétrons na camada de valência.
 (C) grupo 1A têm a sua distribuição dos elétrons em ns^1 na camada de valência, onde n é o número quântico principal da camada mais externa.
 (D) grupo 6A têm a sua distribuição dos elétrons terminando em s^2p^4 na camada de valência.
 (E) grupo 7A possuem 7 elétrons na camada de valência.

59

O pentóxido de dinitrogênio se decompõe de acordo com a equação



Dois experimentos foram feitos visando a obter informação sobre a cinética de reação. Os resultados das experiências estão no quadro abaixo.

Experimento	Concentração inicial de N_2O_5 (mol L^{-1}) ou $[\text{N}_2\text{O}_5]$	Velocidade inicial de decomposição do N_2O_5 ($\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}$)
1	$9,0 \times 10^{-3}$	$2,7 \times 10^{-6}$
2	$3,0 \times 10^{-3}$	$9,0 \times 10^{-7}$

A partir dos dados do quadro, conclui-se que a expressão da lei de velocidade de decomposição do N_2O_5 é

- (A) $v = k.[\text{N}_2\text{O}_5]$
 (B) $v = k.[\text{N}_2\text{O}_5]^{1/2}$
 (C) $v = k.[\text{N}_2\text{O}_5]^2$
 (D) $v = k.[\text{N}_2\text{O}_5]^3$
 (E) $v = k.[\text{N}_2\text{O}_5]^4$

60

A separação cromatográfica de duas substâncias é feita usando fase estacionária apolar e fase móvel polar de composição constante (água/propanol 40/60% v/v). Nessas condições, a substância "M" aparece com tempo de retenção (t_{R1}) igual a 10,2 min, enquanto o tempo de retenção (t_{R2}) da substância "N" é 15,2 min.

A respeito desse procedimento de separação, afirma-se que a(o)

- (A) separação ocorre em regime de gradiente de fase móvel.
 (B) substância "M" é mais polar que a substância "N".
 (C) procedimento descrito é típico de cromatografia líquida de fase normal.
 (D) aumento da polaridade da fase móvel não afetará o valores de t_{R1} e t_{R2} .
 (E) aumento da proporção de propanol na fase móvel aumentará a polaridade da fase móvel.

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	VIIIA																																																																		
1A	2A	3	4	5A	6A	7A	VIIIB	VIII	VIII	VIII	IB	IIA	IIIA	IVA	VIA	VIIA	VIIIA																																																																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																		
H 1,0079 HIDROGÊNIO	He 4,0026 HÉLIO	Li 6,941(2) LÍTIO	Be 9,0122 BERÍLIO	B 10,811(5) BORO	C 12,011 CARBONO	N 14,007 NITROGÊNIO	O 15,999 OXIGÊNIO	F 18,998 FLUÓR	Ne 20,180 NEÔNIO	Na 22,990 SÓDIO	Mg 24,305 MAGNÉSIO	Al 26,982 ALUMÍNIO	Si 28,086 SILÍCIO	P 30,974 FOSFÓRIO	S 32,066(6) ENXOFRE	Cl 35,453 CLORO	Ar 39,948 ARGÔNIO	K 39,098 POTÁSSIO	Ca 40,078(4) CÁLCIO	Sc 44,956 ESCÂNDIO	Ti 47,867 TITÂNIO	V 50,942 VANÁDIO	Cr 51,996 CRÔMIO	Mn 54,938 MANGANÊS	Fe 55,845(2) FERRO	Co 58,933 COBALTO	Ni 58,693 NÍQUEL	Cu 63,546(3) COBRE	Zn 65,39(2) ZINCO	Ga 69,723 GÁLIO	Ge 72,61(2) GERMÂNIO	As 74,922 ARSÊNIO	Se 78,96(3) SELÊNIO	Br 79,904 BROMO	Kr 83,80 CRIPTON	Rb 85,468 RUBÍDIO	Sr 87,62 ESTRÔNCIO	Y 88,906 ITRÍO	Zr 91,224(2) ZIRCONÍO	Nb 92,906 NÍOBIO	Mo 95,94 MOLIBDÊNIO	Tc 98,906 TÉCNICIO	Ru 101,07(2) RÚTÊNIO	Rh 102,91 RÓDIO	Pd 106,42 PALÁDIO	Ag 107,87 PRATA	Cd 112,41 CÁDMIO	In 114,82 ESTANHO	Sn 118,71 ESTAN	Sb 121,76 ANTIMÔNIO	Te 127,60(3) TELÚRIO	I 126,90 IODO	Xe 131,29(2) XENÔNIO	Cs 132,91 CÉSIO	Ba 137,33 BÁRIO	La-Lu 178,49(2) LANTÂNIO	Hf 178,49(2) HÁFNIO	Ta 180,95 TÂNTALO	W 183,84 RÊNIO	Re 186,21 RÊNIO	Os 190,23(3) ÓSMIO	Ir 192,22 IRÍDIO	Pt 195,08(3) PLATINA	Au 196,97 OURA	Hg 200,59(2) MERCÚRIO	Tl 204,38 TÁLIO	Pb 207,2 CHUMBO	Bi 208,98 BISMUTO	Po 209,98 PÓLONIO	At 209,99 ASTATO	Rn 222,02 RÁDÓNIO	Fr 223,02 FRÂNCIO	Ra 226,03 RÁDIO	Ac-Lr 261 RUTHERFÓRDIO	La-Lu 262 DÚBNIUM	Sg 262 SEABÓRGIO	Bh 262 BOHRIUM	Hs 262 HASSÍO	Mt 262 MEITNERÍO	Uun 262 UNUNÍLIO	Uuu 262 UNUNÍUM	Uuu 262 UNUNÍUM	Uub 262 UNUNBÍUM

Série dos Lantanídeos

6	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Número Atômico	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
NOME DO ELEMENTO	LANTÂNIO	CÉRIO	PRASEODÍMIO	NEODÍMIO	PROMÉCIO	SAMÁRIO	EUROPEO	GADOLÍNIO	TERBÍO	DISPRÓSIO	HÓLMIO	ERBÍO	TÚLIO	ÍTERBIO	LÚTÉCIO
	138,91	140,12	140,91	144,24(3)	146,92	150,36(3)	151,96	157,25(3)	158,93	162,50(3)	164,93	167,26(3)	168,93	173,04(3)	174,97

Série dos Actinídeos

7	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Massa Atômica	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
NOME DO ELEMENTO	ACTÍNIO	TÓRIO	PROTÁCTÍNIO	URÂNIO	NETÚNIO	PLUTÓNIO	AMÉRICIO	CÚRIO	BERQUÉLIO	CALIFÓRNIO	EINSTEÍNIO	FÉRMIO	MENDELÉVIO	NOBELÍO	LAURÊNCIO
	227,03	232,04	231,04	238,03	237,05	239,05	241,06	244,06	249,08	252,08	252,08	257,10	258,10	259,10	262,11

Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é ± 1, exceto quando indicado entre parênteses.