

013 – TÉCNICO DE NÍVEL SUPERIOR JR**INSTRUÇÕES**

1. Confira, abaixo, o seu número de inscrição, turma e nome. Assine no local indicado.
2. Aguarde autorização para abrir o Caderno de Prova. Antes de iniciar a resolução das questões, confira a numeração de todas as páginas.
3. Esta prova é constituída de 40 questões objetivas.
4. Nesta prova, as questões objetivas são de múltipla escolha, com 5 alternativas cada uma, sempre na seqüência **a, b, c, d, e**, das quais somente uma deve ser assinalada.
5. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos aplicadores de prova.
6. Ao receber o cartão-resposta, examine-o e verifique se o nome impresso nele corresponde ao seu. Caso haja qualquer irregularidade, comunique-a imediatamente ao aplicador de prova.
7. O cartão-resposta deverá ser preenchido com caneta esferográfica preta, tendo-se o cuidado de não ultrapassar o limite do espaço para cada marcação.
8. Não serão permitidas consultas, empréstimos e comunicação entre os candidatos, tampouco o uso de livros, apontamentos e equipamentos eletrônicos ou não, inclusive relógio. O não-cumprimento dessas exigências implicará a eliminação do candidato.
9. Os aparelhos celulares deverão ser desligados e colocados OBRIGATORIAMENTE no saco plástico. Caso essa exigência seja descumprida, o candidato será excluído do concurso.
10. O tempo de resolução das questões, incluindo o tempo para preenchimento do cartão-resposta, é de 5 horas.
11. Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao aplicador de prova. Aguarde autorização para entregar o Caderno de Prova, o cartão-resposta e a ficha de identificação.
12. Se desejar, anote as respostas no quadro abaixo, recorte na linha indicada e leve-o consigo.

DURAÇÃO DESTA PROVA: 5 horas

NÚMERO DE INSCRIÇÃO

TURMA

NOME DO CANDIDATO

ASSINATURA DO CANDIDATO

**Conhecimento
Específico**

✂

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

CONHECIMENTO ESPECÍFICO

Para as questões a seguir, considerar: $H = 1 \text{ g/mol}$; $C = 12 \text{ g/mol}$; $N = 14 \text{ g/mol}$; $O = 16 \text{ g/mol}$; $Si = 28 \text{ g/mol}$; $1 \text{ mol} = 6 \times 10^{23}$.

01 - A cromatografia é um método analítico utilizado na separação de espécies químicas semelhantes. Sobre esse tema, assinale a alternativa INCORRETA.

- a) A altura equivalente a um prato teórico e o número de pratos teóricos são dois termos amplamente usados em medidas quantitativas de eficiência da coluna cromatográfica.
- *b) Em análises cromatográficas quantitativas, as alturas dos picos estão relacionadas diretamente com as suas larguras.
- c) Na cromatografia gasosa, é útil considerar os volumes de retenção, ao invés dos tempos de retenção.
- d) A baixa volatilidade é uma propriedade desejável para a fase estacionária líquida na cromatografia gasosa.
- e) A eficiência da coluna na cromatografia líquida é inversamente proporcional ao tamanho das partículas da fase estacionária.

02 - As espectrometrias de absorção atômica e na região do infravermelho são utilizadas na análise de amostras. Sobre esse assunto, assinale a alternativa correta.

- a) Na absorção atômica a etapa de atomização não é limitante na precisão do método.
- b) Chamas produzidas a partir de acetileno como combustível e óxido nítrico como oxidante não devem ser utilizadas na espectrometria de absorção atômica.
- *c) Para absorver radiação na região do infravermelho, uma molécula precisa sofrer variação no momento de dipolo como consequência do movimento vibracional ou rotacional.
- d) Espectrômetros no infravermelho com transformada de Fourier devem ser de feixe simples.
- e) Transdutores piroelétricos de sulfato de sódio são amplamente utilizados na espectrometria na região do infravermelho médio.

03 - Sobre a estrutura, propriedade e transformações da matéria, assinale a alternativa correta.

- a) Os símbolos presentes na tabela periódica podem representar apenas elementos químicos.
- *b) Uma representação química pode expressar tanto os aspectos submicroscópicos no nível das partículas quanto os aspectos macroscópicos de uma transformação.
- c) A glicose e o formaldeído possuem diferentes fórmulas empíricas.
- d) A partir da fórmula empírica e da massa molar de um composto pode-se encontrar a sua fórmula estrutural.
- e) Nas fórmulas estruturais, o posicionamento relativo dos átomos e os pares de elétrons ligantes são representados na forma de pontos duplos.

04 - O conceito de massa molar é de grande utilidade no laboratório químico, uma vez que possibilita aplicar conceitos de nível atômico a partir de massas em gramas. Sobre o tema, assinale a alternativa INCORRETA.

- a) A massa molar de um composto é a soma das massas molares dos elementos que constituem a espécie química unitária molecular ou iônica.
- b) Massas molares expressam a massa em gramas que caracteriza a presença de um mol de uma espécie química qualquer.
- c) Por meio da massa molar, é possível converter a massa em gramas de um composto químico na quantidade de moléculas ou fórmulas unitárias que ela contém.
- d) A massa molar de um composto hidratado deve considerar a quantidade de moléculas de água proporcionalmente presentes na amostra.
- *e) As cargas elétricas dos cátions e ânions não influenciam o valor da massa molar de uma espécie química composta por íons.

05 - A química faz uso de grandezas que são próprias dessa área de conhecimento. Uma delas, o mol, representa um número consideravelmente grande se comparado ao das grandezas utilizadas cotidianamente. A respeito desse assunto, considere as seguintes afirmativas:

1. O isótopo mais abundante do elemento químico carbono apresenta massa molar igual a 12, o que significa que um mol de átomos de carbono desse isótopo tem a massa de 12u.
2. Como um único átomo de silício tem uma massa de aproximadamente duas vezes a de um átomo de nitrogênio, então 6×10^{23} átomos de silício devem ter uma massa de aproximadamente duas vezes a de 6×10^{23} átomos de nitrogênio.
3. Dois mols de fosfato de cálcio apresentam $4,8 \times 10^{24}$ átomos de oxigênio.
4. 60 gramas de hidrogênio molecular apresentam um total de $1,8 \times 10^{24}$ elétrons.

Assinale a alternativa correta.

- *a) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.

06 - A composição percentual em massa permite determinar a quantidade de cada elemento químico em um composto qualquer. Numere a coluna da direita com base na coluna da esquerda.

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| 1. $C_5H_{10}O_2N$ | () C = 50,7% em massa. |
| 2. $C_4H_{10}O_3N_2$ | () H = 8,6% em massa. |
| 3. $C_6H_{12}ON_3$ | () N = 20,9% em massa. |
| 4. $C_5H_{12}ON$ | () O = 15,7% em massa. |

Assinale a alternativa que apresenta a numeração correta da coluna da direita, de cima para baixo.

- *a) 3 – 1 – 2 – 4.
- b) 2 – 3 – 4 – 1.
- c) 1 – 2 – 3 – 4.
- d) 4 – 1 – 3 – 2.
- e) 1 – 3 – 4 – 2.

07 - As equações químicas têm um importante papel na representação de variada quantidade de fenômenos. Sobre as equações químicas, assinale a alternativa INCORRETA.

- a) As equações químicas podem apresentar informações qualitativas e quantitativas a respeito das substâncias que participam da transformação em questão.
- b) O estado físico dos reagentes e produtos pode ser representado na equação química por meio de abreviações entre parênteses após cada substância ou elemento químico participante.
- c) Catalisadores podem ser representados em uma equação química escrevendo-se a fórmula do catalisador sobre a flecha da reação.
- d) Os coeficientes estequiométricos são utilizados para que a equação esteja em conformidade com a lei da conservação das massas.
- *e) A partir dos reagentes é possível prever quais são os produtos, mesmo desconhecendo as condições em que ocorre a transformação química.

08 - Uma amostra de determinado combustível, composto apenas por carbono e hidrogênio, foi queimada em excesso de oxigênio e produziu 66 g de dióxido de carbono e 32,4 g de água. Considerando que houve apenas combustão completa, assinale a alternativa que indica a fórmula empírica do combustível.

- a) C_4H_{10}
- b) C_4H_{12}
- c) C_5H_{10}
- *d) C_5H_{12}
- e) C_6H_{10}

09 - O conhecimento sobre a concentração das soluções aquosas possibilita a determinação da concentração de outras soluções de concentração desconhecida. Sobre concentrações de soluções e as transformações químicas associadas, assinale a alternativa correta.

- a) Para neutralizar completamente 20,0 mL de uma solução de ácido sulfúrico 0,25 mol/L, são necessários 18,0 mL de solução 0,30 mol/L de hidróxido de potássio.
- *b) Com 5,0 mL de solução de ácido clorídrico 0,70 mol/L, pode-se neutralizar completamente 9,0 mL de uma solução de hidróxido de sódio 0,39 mol/L.
- c) Uma mistura de 15,0 mL de solução 0,47 mol/L de solução de ácido fosfórico com 8,0 mL de solução 1,6 mol/L de hidróxido de cálcio resultará numa solução completamente neutralizada.
- d) Para a neutralização completa de 18,0 mL de uma solução de ácido nítrico 0,60 mol/L, são necessários 12,0 mL de uma solução de hidróxido de magnésio 0,82 mol/L.
- e) A neutralização completa de 11,0 mL de uma solução de hidróxido de amônia 0,70 mol/L ocorre com a adição de 8,0 mL de uma solução de ácido clorídrico 0,86 mol/L.

10 - A nomenclatura apropriada dos compostos químicos permite eliminar a ambigüidade entre compostos semelhantes. Assinale a alternativa correta sobre a nomenclatura dos compostos químicos.

- a) O ânion bromito possui 3 átomos de oxigênio em sua fórmula.
- *b) O átomo de nitrogênio do ácido nitroso possui menor número de oxidação que o átomo de nitrogênio do ácido nítrico.
- c) O ânion periodato possui 2 átomos de oxigênio em sua fórmula.
- d) O ácido hipocloroso, ao ser ionizado em água, originará o ânion clorito.
- e) O átomo de carbono do ânion bicarbonato possui número de oxidação diferente do átomo de carbono do ânion carbonato.

11 - A termodinâmica tem um papel fundamental na compreensão de importantes aspectos das transformações químicas. Sobre as leis da termodinâmica, assinale a alternativa INCORRETA.

- a) A primeira lei da termodinâmica relaciona as transferências de energia na forma de calor e trabalho com a energia interna de um sistema.
- b) Uma interpretação da segunda lei da termodinâmica é que a entropia de um sistema isolado aumenta no decorrer de qualquer mudança espontânea.
- *c) A entalpia é uma função de estado que permite obter informações sobre as variações de energia quando ocorre variação de pressão.
- d) Variações negativas de entalpia significam que o calor é perdido pelo sistema.
- e) Em um recipiente com paredes adiabáticas, a energia só pode ser transferida na forma de trabalho.

12 - O calor transferido durante as transformações físicas e químicas pode ser medido por meio de calorímetros. Sobre esse tema, assinale a alternativa correta.

- a) As capacidades caloríficas em volume constante e em pressão constante têm valores diferentes para sólidos e líquidos.
- b) No aumento de temperatura em pressão constante, todo o calor é usado para o aquecimento do sistema.
- c) Com o auxílio de calorímetros de volume constante, pode-se medir a variação de entalpia.
- d) Com o auxílio de calorímetros de pressão constante, pode-se medir a mudança de energia interna.
- *e) A capacidade calorífica molar de um gás ideal em pressão constante é maior do que em volume constante.

13 - O uso adequado de equações termoquímicas possibilita o cálculo de valores de variação de entalpia. Sobre esse tema, assinale a alternativa correta.

- *a) A temperatura não faz parte da definição dos estados-padrão de entalpia.
- b) A lei de Hess só se aplica quando as reações intermediárias e a reação total podem ser realizadas na prática.
- c) A entalpia-padrão de combustão é a variação de entalpia por grama de substância que é queimada em uma reação de combustão em condições-padrão.
- d) A entalpia-padrão de formação é aquela em que um ou mais produtos são formados a partir de seus elementos não-combinados.
- e) O calor absorvido ou liberado em uma transformação química não pode ser tratado como um reagente ou produto em uma relação estequiométrica.

14 - O estudo dos gases possibilita a compreensão das propriedades de importantes substâncias, como os gases da atmosfera. Sobre o tema gases, assinale a alternativa correta.

- a) Sob baixas pressões, as propriedades físicas de diferentes gases são amplamente diferentes entre si.
- b) Um milímetro de mercúrio é a pressão no fundo de uma coluna de mercúrio líquido de 1 milímetro de altura a 25 °C e sob qualquer valor de pressão atmosférica.
- *c) Em temperatura constante, o volume ocupado por determinada quantidade de um gás é inversamente proporcional à sua pressão.
- d) O gráfico da pressão versus volume à temperatura constante resulta numa curva característica conhecida como parábola.
- e) Quando um gás é comprimido, suas moléculas são confinadas em um volume menor. Como resultado, o número de colisões entre as moléculas e as paredes dos recipientes diminui.

15 - A tecnologia de vôo com balões inspirou alguns cientistas na investigação das propriedades dos gases. Sobre as leis que regem os gases, assinale a alternativa correta.

- a) De acordo com a lei de Charles, o volume e a pressão de um gás são diretamente proporcionais em temperatura constante.
- b) De acordo com a lei de Charles, se um gás real fosse resfriado a -273,15 K, seu volume seria reduzido a zero.
- c) De acordo com a lei de Charles, o volume de uma quantidade fixa de um gás sob pressão constante varia proporcionalmente com a temperatura e resulta em um gráfico conhecido como hipérbole.
- *d) O zero absoluto na escala Kelvin pode ser estimado a partir de medidas de volume e temperatura de gases sob pressão constante, considerando-se as condições a partir das quais gases reais se comportam aproximadamente como gases ideais.
- e) A lei dos gases ideais pode ser expressa na forma de uma equação de estado que resume as relações que descrevem a resposta de um gás real a mudanças de pressão, volume, temperatura e quantidade de moléculas, com precisão crescente à medida que a pressão é aumentada.

16 - A aplicação do conhecimento sobre o comportamento dos gases auxiliou no desenvolvimento tecnológico. Sobre a aplicação do conhecimento sobre os gases, assinale a alternativa correta.

- a) Na queima de 1,25 litros de propano com oxigênio em excesso, são obtidos 5 litros de gás carbônico.
- b) Os gases reais são formados por átomos ou moléculas sujeitos a atrações e repulsões entre as partículas, de forma que as repulsões têm maior alcance que as atrações.
- *c) Em situações de baixas temperaturas ou altas pressões, pode-se utilizar a equação de van der Waals como equação de estado dos gases.
- d) Na equação de estado de van der Waals, as constantes a e b são calculadas a partir de valores teóricos.
- e) A temperatura, a pressão e o volume são facilmente obtidos por meio do uso da equação de van der Waals.

17 - Os modelos atômicos auxiliaram na compreensão da natureza particulada da matéria. Sobre o tema *modelos atômicos*, considere as seguintes afirmativas:

1. De acordo com o modelo de Dalton, os átomos são indivisíveis, mas podem ser destruídos.
2. O descobrimento das propriedades de radioatividade de determinados elementos químicos auxiliou no desenvolvimento do modelo de Rutherford.
3. De acordo com o modelo de Rutherford, os elétrons descrevem órbitas circulares com energia constante ao redor do núcleo.
4. O modelo de Thomson admite a existência dos elétrons.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- *d) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.

18 - A organização dos elementos químicos de acordo com suas propriedades é bastante útil como instrumento de trabalho de vários profissionais. Sobre o tema *periodicidade química*, assinale a alternativa correta.

- a) Átomos cujo orbital 4p é o último ocupado de acordo com o princípio da construção têm número atômico de 30 a 36.
- b) Átomos cujo orbital 5s é o último ocupado de acordo com o princípio da construção têm 2 elétrons na última camada.
- *c) O átomo de hidrogênio possui em sua configuração eletrônica um elétron a menos do que a de um gás nobre, de forma que ele pode formar ligações químicas como membro do grupo 17.
- d) Apesar de o elemento químico hélio ter seu elétron mais energético em orbital s, esse elemento aparece junto de outros do bloco p por ter suas propriedades semelhantes aos dos calcogênios.
- e) A diferença de tamanho dos períodos é explicada pelas diferentes quantidades de camadas de elétrons.

19 - As propriedades dos elementos químicos podem ser estudadas de forma comparativa à sua classificação periódica. Acerca do tema, assinale a alternativa correta.

- a) O raio atômico diminui em um período com o aumento do número atômico porque a atração entre a eletrosfera e o núcleo também diminui.
- b) Do quinto período em diante, o decréscimo do raio atômico é comparativamente modificado exclusivamente devido ao efeito protetor dos subníveis d.
- c) A energia de ionização é a mínima energia necessária para remover um elétron de um átomo em seu estado fundamental a zero grau Celsius.
- *d) Quanto mais negativo o valor da afinidade eletrônica de um elemento químico, maior a tendência de ele ganhar um elétron.
- e) Os valores de afinidade eletrônica tendem a diminuir em um período com o aumento do número atômico.

20 - As ligações químicas podem ser entendidas como forças de atração entre os átomos. Sobre o tema *ligações químicas*, assinale a alternativa correta.

- a) Forma-se uma ligação química entre dois átomos se o arranjo resultante entre os dois núcleos e os elétrons tem maior energia que a energia total dos átomos separados.
- *b) A energia necessária para a formação de ligações iônicas é fornecida, em sua maior parte, pela atração coulômbica entre íons de cargas opostas.
- c) Pares iônicos são muito comuns em sólidos iônicos, que formam grandes arranjos regulares.
- d) Na ligação covalente coordenada, não ocorre interação coulômbica entre o par de elétrons e os núcleos.
- e) Na molécula de hidrogênio, os pares de elétrons não-ligantes causam repulsão entre os núcleos.

21 - As propriedades das substâncias dependem em parte das ligações químicas. Sobre as características das ligações químicas, assinale a alternativa correta.

- a) As características de uma ligação covalente dependem principalmente da natureza dos átomos presentes na molécula que não participam da ligação química.
- b) A formação de HCl é um processo energeticamente favorável, porque na formação da ligação entre H e Cl mais energia é absorvida do que no rompimento das ligações entre H₂ e Cl₂.
- c) O compartilhamento desigual de pares de elétrons entre dois átomos possibilita a formação de cargas negativas ou positivas nas moléculas.
- d) Na molécula NH₃, os dipolos formados pelas ligações químicas não se cancelam, e o acúmulo de carga elétrica sobre o átomo de N torna essa extremidade positiva.
- *e) As repulsões entre pares de elétrons numa ligação múltipla fazem com que cada par envolvido não seja tão efetivo na ligação quanto um par de elétrons numa ligação simples.

22 - As relações entre os estados físicos da matéria apontam para importantes propriedades físicas. Sobre os líquidos e as mudanças de estado, assinale a alternativa correta.

- a) A pressão de vapor de uma substância, a uma temperatura fixa, varia com a quantidade de líquido presente no recipiente.
- b) A pressão de vapor diminui com o aumento da temperatura.
- *c) A ebulição acontece quando a pressão de vapor de um líquido é igual à pressão atmosférica.
- d) A tensão superficial é a tendência de um líquido de minimizar sua área superficial e ocorre porque as moléculas da superfície do líquido são empurradas para fora do líquido por forças entre as partículas.
- e) No resfriamento por evaporação, as moléculas com menores valores de energia cinética conseguem escapar das interações com as moléculas vizinhas e deixam o líquido.

23 - As mudanças de estado físico são fenômenos naturais e fazem parte do cotidiano das pessoas. Sobre o diagrama de fases, assinale a alternativa correta.

- a) Por meio da representação gráfica do diagrama de fases, não é possível determinar o valor da pressão de vapor de uma substância.
- b) A partir do ponto triplo, qualquer mudança de temperatura e pressão resulta na perda de uma das fases.
- c) Sobre as linhas que separam as diferentes regiões do diagrama de fases, coexistem em equilíbrio o sólido e o líquido.
- *d) Quando uma substância apresenta mais do que três estados de agregação, existe também mais de um ponto triplo.
- e) Não é possível modificar o estado de agregação em que se encontra uma substância mais de uma vez, apenas variando a pressão ou a temperatura.

24 - Soluções concentradas e diluídas podem ser encontradas com frequência em nosso cotidiano. Sobre o tema soluções, assinale a alternativa correta.

- a) Na concentração molar, a divisão da quantidade de mols de soluto pelo volume total da solução fornece um valor diferente da quantidade de mols de soluto por litro de solução.
- *b) O mecanismo de dissolução depende da intensidade relativa das forças soluto-soluto, solvente-solvente e soluto-solvente.
- c) A constante dielétrica de uma substância é a capacidade de suas moléculas resistirem à transformação químicas com transferência de elétrons.
- d) Moléculas pouco polares e com possibilidade de formarem ligações de hidrogênio em água são insolúveis em meio aquoso.
- e) Ao se adicionar soluto em uma solução saturada do mesmo soluto teremos uma solução supersaturada.

25 - As propriedades que dependem da concentração de partículas do soluto e não de sua natureza são conhecidas como propriedades coligativas. Sobre o tema, assinale a alternativa correta.

- a) O aumento da quantidade de soluto não-volátil aumenta a pressão de vapor do solvente.
- b) A presença de um soluto não-volátil em uma solução diminui o ponto de ebulição do solvente.
- c) Quando se acrescenta soluto não-volátil a um solvente, o ponto de congelamento é aumentado.
- *d) A pressão osmótica é proporcional à concentração molar do soluto na solução.
- e) Na osmose ocorre o equilíbrio entre duas fases de um solvente.

26 - Grande parte das transformações químicas ocorre em meio aquoso. Sobre esse assunto, assinale a alternativa correta.

- a) Tanto na dissociação quanto na ionização, as espécies químicas iniciais são moleculares.
- b) A capacidade de a solução final conduzir corrente elétrica caracteriza o fenômeno da ionização.
- *c) Todos os ácidos inorgânicos de Arrhenius são solúveis em água.
- d) Em reações de complexação, o produto é um íon complexo insolúvel.
- e) A formação dos íons complexos pode ser explicada com base na teoria ácido-base de Brønsted-Lowry.

27 - As teorias sobre os ácidos e as bases trouxeram uma importante compreensão sobre as propriedades de muitas substâncias. Sobre o tema ácidos e bases, considere as afirmativas abaixo:

1. Na teoria de Brønsted-Lowry, a água pode se comportar tanto como ácido quanto como base.
2. A teoria de Lewis pressupõe a água como solvente.
3. A teoria de Arrhenius ignora as espécies que aumentam a concentração de H^+ nas soluções aquosas, mas que não contêm hidrogênio em sua fórmula.
4. Toda reação ácido-base de Lewis consiste na formação de uma ligação covalente coordenada.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- *e) Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.

28 - A produção de catalisadores é de grande importância em vários aspectos da sociedade. Sobre as velocidades das reações e as equações de velocidade, assinale a alternativa correta.

- a) Após a adição dos reagentes no recipiente de reação, a velocidade de uma transformação química tende a permanecer constante a medida que a reação progride.
- *b) A vantagem de se utilizar a medida da velocidade inicial da reação na determinação da constante de velocidade reside no fato de, nesse momento, haver pouca quantidade de produtos.
- c) O valor experimental da constante de velocidade se aplica a uma determinada temperatura e concentração inicial.
- d) A equação de velocidade expressa, a relação entre a velocidade da reação e as concentrações das espécies que a influenciam, e não se aplica a reações de ordem zero.
- e) As unidades da constante de velocidade não dependem da ordem total da reação.

29 - Sobre as ordens de reação nas medidas de velocidade, assinale a alternativa correta.

- *a) Por meio de um único experimento, com medidas de concentração de um reagente em função do tempo, é possível determinar a ordem de reação para o reagente e também avaliar a constante de velocidade.
- b) Para verificar se uma reação é de segunda ordem, deve ser utilizado o método gráfico.
- c) O tempo de meia-vida depende da concentração inicial dos reagentes em reações de qualquer ordem.
- d) A ordem de reação em relação a uma espécie não pode ser negativa ou fracionária.
- e) Por meio de experimentos, é possível determinar a ordem de reação de qualquer espécie química envolvida na transformação química em questão.

30 - Assinale a alternativa correta sobre a teoria das colisões e mecanismos de reação.

- a) Dentro do contexto da cinética química, reações elementares são aquelas que ocorrem entre elementos químicos atomizados.
- b) A molecularidade de uma reação elementar é o número de moléculas de produtos resultantes dessa reação.
- *c) As reações elementares são representadas por equações químicas escritas sem os símbolos de estado de agregação.
- d) A energia de ativação é a energia cinética média necessária para que uma colisão resulte em reação.
- e) Catalisadores homogêneos são aqueles que se apresentam como uma única fase.

31 - As transformações químicas tendem a alcançar um estado de equilíbrio dinâmico. Sobre esse tema, assinale a alternativa correta.

- a) A expressão “reação inversa” se refere ao sentido contrário da transformação química em questão, e não depende da sua expressão escrita.
- b) Equilíbrios são estabelecidos unicamente a partir de misturas em proporção estequiométrica de reagentes ou produtos.
- c) Um determinado valor de constante de equilíbrio de uma transformação química é característico da composição da mistura de reação no equilíbrio em qualquer temperatura.
- d) A expressão da lei da ação das massas pode assumir qualquer valor, uma vez que depende da extensão da reação.
- *e) A constante de equilíbrio de uma reação é a razão entre as atividades dos produtos e as atividades dos reagentes quando essa reação atinge o estado de equilíbrio.

32 - Sobre o tema equilíbrios químicos, assinale a alternativa correta.

- a) A constante de equilíbrio de uma transformação química pode ser calculada dividindo-se a velocidade da reação inversa pela velocidade da reação direta.
- b) O valor numérico entre colchetes numa expressão da lei da ação das massas representa a concentração de um componente em todas as fases da transformação química.
- c) As concentrações das espécies que compõe as fases condensadas em equilíbrios heterogêneos não podem ser omitidas da expressão da lei da ação das massas.
- *d) Na equação de ionização de um ácido de acordo com a teoria de Brønsted-Lowry, a concentração de um dos reagentes pode ser incorporada no valor da constante de equilíbrio.
- e) Quanto mais forte um ácido, menor será o seu valor de constante de equilíbrio de ionização.

33 - O pH é uma forma de expressar baixas concentrações de ácidos e bases. Sobre o tema pH, assinale a alternativa correta.

- a) O pH de uma solução aquosa de concentração 1×10^{-8} mol/L de HCl é igual a 8.
- b) Uma mesma solução tampão pode ser utilizada para evitar a variação da concentração de H^+ em qualquer faixa da escala de pH.
- c) A capacidade de tamponamento de uma solução tampão não depende da concentração do par ácido-base conjugado.
- *d) Um tampão age mais efetivamente dentro de uma faixa de mais ou menos uma unidade do pKa do ácido ou base fraca.
- e) Soluções-tampão são efetivas em resposta à adição de quaisquer quantidades de ácido ou base.

34 - O uso de dispositivos que fornecem energia elétrica por meio de transformações químicas ocupa um grande espaço em nossa sociedade. Sobre esse tema, assinale a alternativa correta.

- *a) Uma célula galvânica comercial tem o catodo marcado com o sinal negativo.
- b) Na pilha de Leclanché, uma barra central cilíndrica de carbono serve como ânodo.
- c) Em baterias ou células primárias de mercúrio, o anodo consiste em aço inoxidável em contato com óxido de mercúrio.
- d) Em células secundárias de chumbo, o anodo consiste em uma grade de chumbo metálico preenchida com PbO_2 .
- e) Nas células galvânicas alcalinas, o eletrodo de zinco reage mais rapidamente com o eletrólito alcalino quando a bateria não está em uso.

35 - Sobre potenciais padrão e eletrodos, assinale a alternativa correta.

- a) No eletrodo de vidro não existe diferença de potencial entre suas duas superfícies quando elas estão em contato com soluções de pH diferentes.
- b) O eletrodo-padrão de hidrogênio tem valor diferente de zero em temperaturas diferentes de $25^\circ C$.
- c) Os potenciais-padrão da reação anódica e catódica são proporcionais a estequiometria da equação geral, caso seja necessário multiplicar ou dividir uma delas ou ambas.
- d) Medidores de pH comerciais construídos a partir de um eletrodo de vidro e um eletrodo de referência não formam uma célula eletroquímica completa quando mergulhados em solução.
- *e) A tensão produzida por uma célula galvânica é a soma das contribuições do anodo e do catodo, se desconsiderado o potencial de junção.

36 - Células eletroquímicas são dispositivos em que energia elétrica e química são interconvertidas.

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. Eletrodo onde ocorre oxidação. | () Célula eletrolítica. |
| 2. Eletrodo onde ocorre redução. | () Redução. |
| 3. Semi-reação do catodo. | () Anodo. |
| 4. Semi-reação do anodo. | () Catodo. |
| 5. ΔG negativo. | () Oxidação. |
| 6. ΔG positivo. | () Célula galvânica. |

Assinale a alternativa que apresenta a numeração correta da coluna da direita, de cima para baixo.

- a) 6 - 4 - 2 - 1 - 3 - 5.
 *b) 6 - 3 - 1 - 2 - 4 - 5.
 c) 6 - 3 - 2 - 1 - 4 - 5.
 d) 5 - 3 - 1 - 2 - 4 - 6.
 e) 5 - 4 - 2 - 1 - 3 - 6.

37 - Os hidrocarbonetos podem ser obtidos por meio da industrialização do petróleo e constituem importante parcela na economia mundial. Sobre esse tema, considere as afirmativas abaixo:

1. A variação das forças de London em uma série de alcanos de cadeia linear com diferentes quantidades de carbono na fórmula é da maior importância para a refinação do petróleo.
2. Nos alcenos, os orbitais não-híbridos p formam uma ligação π .
3. Os hidrocarbonetos aromáticos são tão reativos quanto os alcenos.
4. Não é possível descrever as ligações do benzeno por meio da teoria dos orbitais moleculares.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
 b) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
 c) Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.
 *d) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
 e) Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

38 - As várias possibilidades de arranjo químico entre carbono, oxigênio e hidrogênio têm como resultado os diversos grupos funcionais da química orgânica. Sobre as substâncias orgânicas com grupos funcionais, assinale a alternativa correta.

- a) Aminas terciárias apresentam temperaturas de ebulição mais altas do que aminas primárias e secundárias com cadeia carbônica semelhantes.
 b) Éteres e álcoois com massas molares semelhantes possuem temperaturas de ebulição semelhantes.
 c) Aldeídos e cetonas podem ser oxidados a ácidos carboxílicos por meio do reagente de Tollens.
 d) Ácidos monocarboxílicos podem ser considerados ácidos fortes.
 *e) Reações de esterificação são um exemplo de reações de condensação.

39 - Algumas substâncias com a mesma fórmula apresentam propriedades diferentes. Sobre o tema isomeria, assinale a alternativa correta.

- *a) O 2,3 dimetil-hexano possui apenas 1 carbono assimétrico.
 b) Dois enantiômeros sempre têm o mesmo odor.
 c) Moléculas com possibilidade de diferentes arranjos espaciais possuem atividade óptica.
 d) Carbonos com hibridação diferente de sp^3 podem ser assimétricos.
 e) Moléculas com cinco ou menos carbonos não apresentam atividade óptica.

40 - Os produtos da reação entre íons dicromato e ferro (II) em meio ácido são íons cromo (III) e ferro (III). Considerando essas informações, assinale a alternativa correta.

- a) Na equação balanceada dessa transformação, os coeficientes estequiométricos dos íons dicromato e ferro (III) estão na proporção de 1:5.
 b) São necessários 20,0 mL de solução 0,5 mol/L de dicromato para oxidar 10,0 mL de solução 1,0 mol/L de ferro (II).
 *c) Na equação balanceada dessa transformação química, é necessário colocar 7 moléculas de água como produto para cada íon dicromato.
 d) Na equação balanceada dessa transformação química, são consumidos 10 H^+ para cada íon ferro (III).
 e) A proporção de elétrons para cada íon dicromato é igual a 4.