

21. Os compostos inorgânicos, que estão presentes no nosso dia a dia e possuem diferentes propriedades, são os ácidos, as bases, os sais e os óxidos. Com relação a esses compostos, considere as seguintes afirmações:

- I. A equação química $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PO}_4^{3-} + 3\text{H}_3\text{O}^+$ representa uma reação de ionização total.
- II. Os compostos KNO_3 , MgSO_4 e AgNO_3 são óxidos.
- III. O ânion OH^- ligado a um metal alcalino forma uma base forte.

É correto o que se afirma em

- A) II e III apenas.
- B) I e III apenas.
- C) I e II apenas.
- D) I, II e III.

Assunto: Funções inorgânicas

- I. **Verdadeiro.** O H_3PO_4 tem 3 hidrogênios ionizáveis, portanto precisa de 3 moléculas de água para cada molécula do ácido, para que a ionização seja total.



- II. **Falso.** Os compostos KNO_3 , MgSO_4 e AgNO_3 são sais.
- III. **Verdadeiro.** As bases fortes são formadas pela presença da hidroxila ligada a metal alcalino ou alcalinoterroso, exceto berílio e magnésio.

Item: B

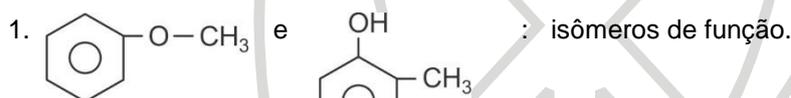
22. Isomeria plana é um termo utilizado para conceituar um fenômeno em que as substâncias que apresentam mesma fórmula molecular diferem em sua fórmula estrutural. Considere os seguintes pares de compostos orgânicos:

1. metoxibenzeno e 1-hidroxi-2-metil-benzeno;
2. propanol e propano-2-ol;
3. metoxipropano e etoxietano;
4. ácido butanoico e ácido 2-metil-propanoico.

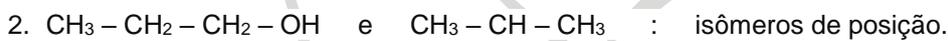
A sequência correta, de cima para baixo, dos respectivos tipos de isomeria plana que ocorre entre cada um dos pares acima apresentados é:

- A) de função¹, de cadeia², de posição³, de compensação (ou metameria)⁴.
- B) de posição¹, de cadeia², de compensação (ou metameria)³, de função⁴.
- C) de posição¹, de função², de cadeia³, de compensação (ou metameria)⁴.
- D) de função¹, de posição², de compensação (ou metameria)³, de cadeia⁴.

Assunto: Isomeria

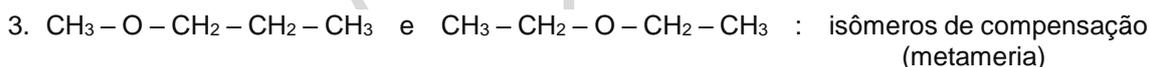


(metoxibenzeno) (1-hidroxi-2-metilbenzeno)



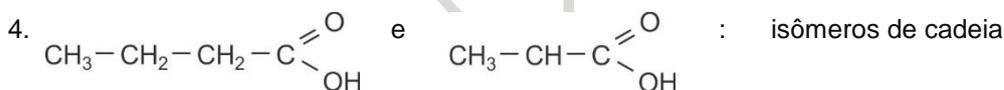
(propanol)

(propano-2-ol)



(metoxipropano)

(etoxietano)

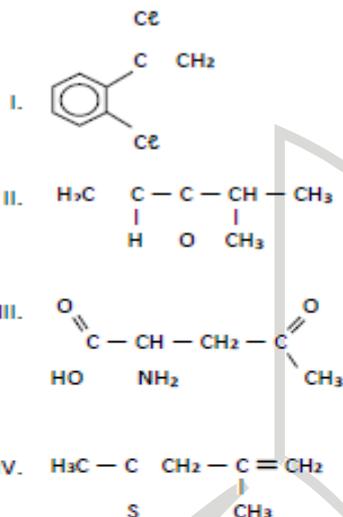


(ácido butanoico)

(ácido 2-metil-propanoico)

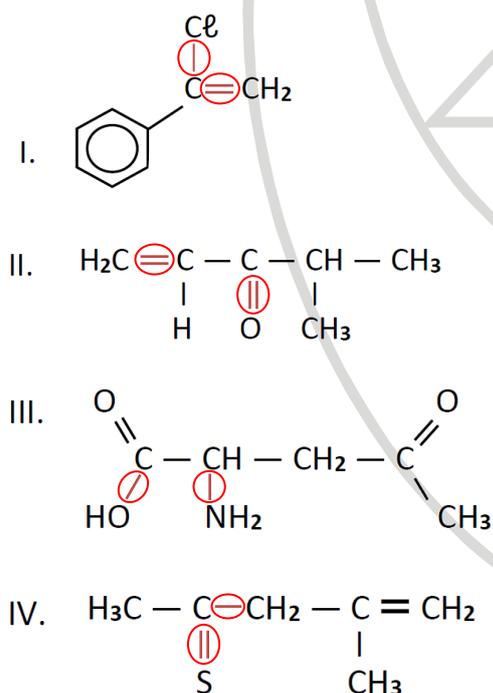
Item: D

23. As ligações químicas das estruturas orgânicas I, II, III e IV a seguir estão incompletas. Complete-as e assinale a afirmação verdadeira.



- A) Na estrutura III falta uma ligação simples entre os átomos de carbono e de nitrogênio e uma ligação dupla entre os átomos de carbono e oxigênio.
- B) Na estrutura I falta uma ligação simples entre os átomos de carbono e de cloro e uma ligação simples entre os átomos de carbono.
- C) Na estrutura II falta uma ligação dupla entre os átomos de carbono e de oxigênio e uma ligação simples entre os átomos de carbono.
- D) Na estrutura IV falta uma ligação dupla entre os átomos de carbono e enxofre e uma ligação simples entre os átomos de carbono.

Assunto: Ligações químicas



Item: D

24. O deslocamento do equilíbrio químico corresponde a uma alteração da velocidade de uma reação direta ou inversa. De acordo com o princípio de Le Chatelier, sempre que uma alteração ocorrer no equilíbrio, ele se desloca a fim de minimizar essa perturbação.

Com relação ao deslocamento do equilíbrio químico, assinale a afirmação verdadeira.

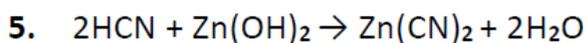
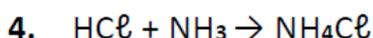
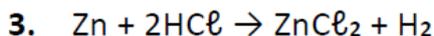
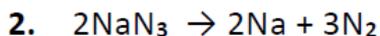
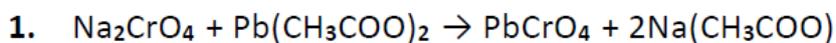
- A) Quando se diminui a temperatura de um sistema, desloca-se o equilíbrio liberando menos energia, ou seja, a reação endotérmica é favorecida.
- B) Aumentando a quantidade de uma substância (reagente ou produto) de uma reação, o equilíbrio se desloca para ser restabelecido, produzindo mais dessa substância.
- C) Diminuindo a pressão total, o equilíbrio tende a deslocar-se para o sentido do maior volume.
- D) Quando um catalisador é adicionado ao sistema, ocorre alteração na concentração das substâncias e o equilíbrio se deslocará para aumentar a velocidade da reação.

Assunto: Equilíbrio químico (deslocamento de equilíbrio)

- a) **Falso.** A diminuição de temperatura desloca o equilíbrio para o lado exotérmico.
- b) **Falso.** O aumento da concentração de um participante desloca o equilíbrio para o lado que o consome (lado oposto).
- c) **Verdadeiro.** A diminuição da pressão total sobre o equilíbrio desloca-o no sentido do aumento de volume gasoso.
- d) **Falso.** Catalisador não desloca equilíbrio.

Item: C

25. Associe as reações químicas com as respectivas denominações, numerando os parênteses abaixo de acordo com a seguinte indicação:



() reação de simples troca;

() reação de síntese;

() reação de análise;

() reação de neutralização;

() reação de dupla troca.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

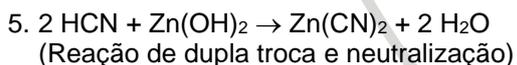
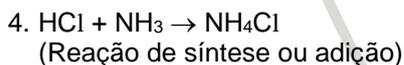
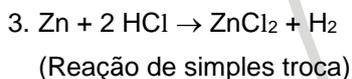
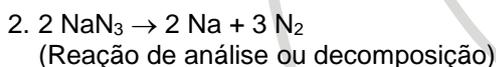
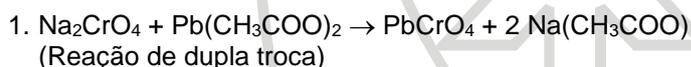
A) 3, 4, 2, 5, 1.

B) 2, 3, 4, 1, 5.

C) 3, 1, 4, 5, 2.

D) 5, 4, 3, 1, 2.

Assunto: Reações inorgânicas



Sequência de cima para baixo: 3, 4, 2, 5, 1.

Item: A

- 26.** O sulfato de sódio é um sal branco, cristalino, cuja fórmula química é Na_2SO_4 . É utilizado na indústria de produtos de limpeza, em especial para produção de detergente em pó, na indústria de papel e na indústria de vidro. Os elementos que o constituem, na ordem indicada na fórmula, pertencem, respectivamente, à família dos
- A) alcalinos-terrosos, calcogênios e calcogênios.
 - B) alcalinos, nitrogênio e calcogênios.
 - C) alcalinos-terrosos, fósforo e nitrogênio.
 - D) alcalinos, calcogênios e calcogênios.

Assunto: Classificação periódica

$_{11}\text{Na}$: $1s^2 2s^2 2p^6 \underline{3s^1}$ (Família 1A ou 1: metal alcalino).

$_{16}\text{S}$: $1s^2 2s^2 2p^6 \underline{3s^2} \underline{3p^4}$ (Família 6A ou 16: calcogênio).

$_{8}\text{O}$: $1s^2 \underline{2s^2} \underline{2p^4}$ (Família 6A ou 16: calcogênio).

Item: D

27. Os modelos atômicos, que são teorias baseadas na existência do átomo, foram desenvolvidos por cientistas que explicaram o funcionamento da matéria e de seus fenômenos. Relacione corretamente o modelo atômico com a respectiva proposta do cientista, numerando os parênteses abaixo de acordo com a seguinte indicação:

1. Modelo Atômico de Thomson
2. Modelo Atômico de Rutherford
3. Modelo Atômico de Bohr
4. Modelo Atômico de Schrödinger

- () Determina que a eletrosfera é formada por camadas de energia nas quais se distribuem os elétrons.
- () A eletrosfera não é formada por órbitas de trajetória determinada, mas sim por regiões que se assemelham a nuvens eletrônicas.
- () O átomo possui natureza elétrica, é divisível e formado por partículas subatômicas.
- () O átomo é formado por uma região central, com caráter elétrico positivo.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

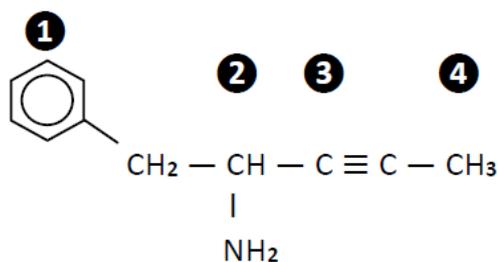
- A) 1, 2, 3, 4.
- B) 3, 4, 1, 2.
- C) 4, 3, 2, 1.
- D) 2, 4, 3, 1.

Assunto: Modelos Atômicos

- **Thomson:** o átomo é formado por uma esfera carregada positivamente, com partículas negativas incrustadas em seu interior.
- **Rutherford:** o átomo é formado por uma região central chamada núcleo, que apresenta carga positiva e elevada densidade, onde se concentra praticamente toda a massa do átomo.
- **Bohr:** os elétrons percorrem órbitas circulares ao redor do núcleo (eletrosfera), e cada órbita corresponde a um nível bem definido de energia.
- **Schrödinger:** os átomos possuem regiões prováveis de existência de elétrons, os chamados orbitais; também define o estado de maior concentração de elétrons no orbital como sendo a nuvem eletrônica.

Item: B

28. A hibridização do carbono é extremamente importante na química orgânica, pois mostra como os átomos de carbono podem rearranjar seus elétrons de valência para formar híbridos de orbitais atômicos que permitem a formação de ligações químicas em compostos orgânicos. Essa reorganização dos elétrons acontece para que a molécula alcance uma geometria ideal e, assim, maximizar a estabilidade molecular. Atente para a seguinte estrutura com os átomos de carbono numerados de 1 a 4.



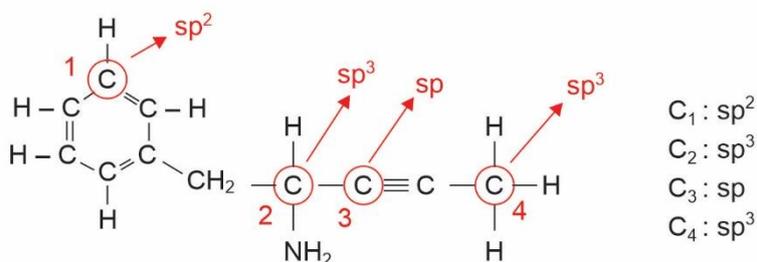
Na estrutura acima apresentada, os átomos de carbono com a numeração 1, 2, 3 e 4 são, respectivamente,

- A) sp^2, sp^3, sp^4, sp^3 .
- B) sp, sp^2, sp^3, sp .
- C) sp^2, sp^3, sp, sp^3 .
- D) sp^3, sp^2, sp, sp^3 .

Assunto: O carbono (hibridização)

Hibridização do carbono

sp^3	sp^2	sp	sp



Item: C

29. Atente para o seguinte enunciado sobre termoquímica e assinale a opção que preenche as lacunas corretamente.

Termoquímica é a área da Química que estuda a _____¹, na forma de calor, envolvida nas reações químicas. As _____² são representadas nas equações termoquímicas através da variação de _____³. A absorção de calor indica que uma reação é _____⁴. Já uma reação _____⁵ libera calor na formação de novas substâncias.

- A) entalpia¹, trocas de energia², entropia³, exotérmica⁴, endotérmica⁵
- B) energia¹, trocas de calor², entalpia³, endotérmica⁴, exotérmica⁵
- C) entropia¹, trocas de calor², entalpia³, exotérmica⁴, endotérmica⁵
- D) energia¹, trocas de energia², entropia³, endotérmica⁴, exotérmica⁵

Assunto: Termoquímica

Termoquímica é a área da química que estuda a energia, na forma de calor, envolvida nas reações químicas. As trocadas de calor são representadas nas equações termoquímicas através da variação de entalpia. A absorção de calor indica que uma reação é endotérmica. Já uma reação exotérmica libera calor na formação de novas substâncias.

Item: B

30. Um gás ideal, em seu estado inicial, encontra-se a um volume V_i e temperatura T_i . Ao ser submetido a uma transformação isobárica, o gás passa para o estado final, em que $V_f = 0,4V_i$. Assim, é correto afirmar que a relação entre as temperaturas T_f e T_i é

- A) $2T_f = 5T_i$.
- B) $5T_f = 2T_i$.
- C) $4T_f = T_i$.
- D) $T_f = 4T_i$.

Assunto: Estudo dos Gases

$$\frac{V_i}{T_i} = \frac{V_f}{T_f} \rightarrow \frac{\cancel{V_i}}{T_i} = \frac{0,4\cancel{V_i}}{T_f} \rightarrow T_f = 0,4 \cdot T_i \quad (\times 5)$$

↓

$$5T_f = 2 \cdot T_i$$

Item: B

31. Para efetuar os cálculos das concentrações das soluções, é fundamental o coeficiente de solubilidade, que está relacionado com as quantidades do soluto, solvente e das condições da temperatura. Atente para o que se afirma a seguir sobre as concentrações das soluções, e assinale com **V** o que for verdadeiro e com **F** o que for falso.

- () Na solução insaturada, a quantidade de soluto é menor do que o estabelecido pelo coeficiente de solubilidade.
- () Solução saturada é aquela em que a quantidade de soluto ultrapassa o coeficiente de solubilidade.
- () Solução supersaturada é aquela em que o sistema é estável, pois a quantidade de solvente é maior do que a estabelecida pelo coeficiente de solubilidade.
- () Na solução diluída, a quantidade de soluto é muito pequena em relação à de solvente, ficando bem abaixo do estabelecido pelo coeficiente de solubilidade.

A seqüência correta, de cima para baixo é:

- A) F, V, F, V.
- B) V, F, V, F.
- C) F, V, V, F.
- D) V, F, F, V.

Assunto: Soluções (Coeficiente de Solubilidade)

(V) Na solução insaturada, a quantidade de soluto é inferior ao valor previsto pelo coeficiente de solubilidade para dada temperatura.

(F) Na solução saturada, a quantidade de soluto dissolvido é igual ao valor previsto pelo coeficiente de solubilidade para dada temperatura. O item não fala se o soluto em excesso está ou não dissolvido. Caso esteja, a solução é supersaturada. Caso não esteja, ela é saturada com precipitado.

(F) Na solução supersaturada, a quantidade de soluto dissolvido é superior ao previsto pelo coeficiente de solubilidade para dada temperatura. A solução supersaturada é instável.

(V) Na solução diluída, a quantidade de soluto é muito pequena em relação à do solvente. Porém, esse valor nem sempre fica muito abaixo do previsto pelo coeficiente de solubilidade quando a substância é pouco solúvel. Entendemos que esse item é falso, mas a comissão elaboradora o considerou verdadeiro.

Item: D

32. Foi realizada uma experiência de química, que envolve reação química de oxidação-redução, cujo procedimento foi o seguinte:

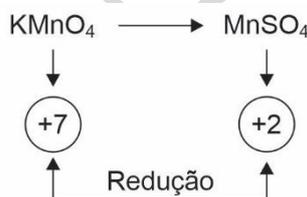
1. Em um cadinho de porcelana, colocou-se uma porção de permanganato de potássio e adicionou-se algumas gotas de ácido sulfúrico concentrado.
2. Em seguida, molhou-se um algodão com etanol.
3. Com um bastão de vidro, tocou-se na mistura contida no cadinho e, em seguida, tocou-se com o bastão o algodão molhado com etanol, o que fez ocorrer um pequeno estalo e acender uma chama de fogo.

Com relação a essa experiência, é correto afirmar que

- A) o permanganato de potássio reage com o ácido sulfúrico, onde há a formação de uma mistura altamente redutora.
- B) o permanganato de potássio reage com ácido sulfúrico formando os seguintes produtos: K_2SO_4 ; $MnSO_4$; H_2O e O_2 .
- C) o etanol embebido no algodão inflama-se porque sofre redução na reação de combustão.
- D) o manganês sofre oxidação nessa reação.

Assunto: Oxirredução

- A) **Falso**. O permanganato de potássio e o ácido sulfúrico são dois bons oxidantes.
- B) **Falso**. Esses produtos seriam gerados em presença de H_2O_2 , que não foi mencionado no enunciado:
- $$2 KMnO_4 + 3 H_2SO_4 + 5 H_2O_2 \rightarrow 1 K_2SO_4 + 2 MnSO_4 + 8 H_2O + 5 O_2.$$
- C) **Falso**. O etanol, ao sofrer combustão, oxida-se.
- D) **Falso**. O manganês sofre redução:



Item: B, segundo o gabarito preliminar. No entanto, pelo fato de o H_2O_2 não ter sido mencionado no texto, a questão é passível de anulação.

33. Radioatividade é um fenômeno nuclear que resulta da emissão de energia por átomos, provocada em decorrência de uma desintegração, ou instabilidade de elementos químicos. Analise as seguintes proposições sobre radioatividade:

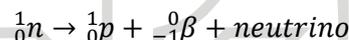
- I. As partículas β são elétrons emitidos pelo núcleo de um átomo instável.
- II. Emissão gama são ondas eletromagnéticas que apresentam carga e possuem menor poder de penetração que as emissões α e β .

Considerando as proposições acima apresentadas, é correto afirmar que

- A) I é verdadeira e II é falsa.
- B) I é falsa e II é verdadeira.
- C) ambas são falsas.
- D) ambas são verdadeiras.

Assunto: Radioatividade

I. Verdadeiro – Partículas beta são partículas carregadas negativamente (elétrons) emitidas pelo núcleo. O núcleo não contém elétrons, mas o nêutron, ao se decompor, gera um próton, uma partícula beta (elétron) e um neutrino.



II. Falso – Emissão gama são ondas eletromagnéticas que não apresentam carga nem massa e que possuem poder de penetração maior que as emissões α e β .

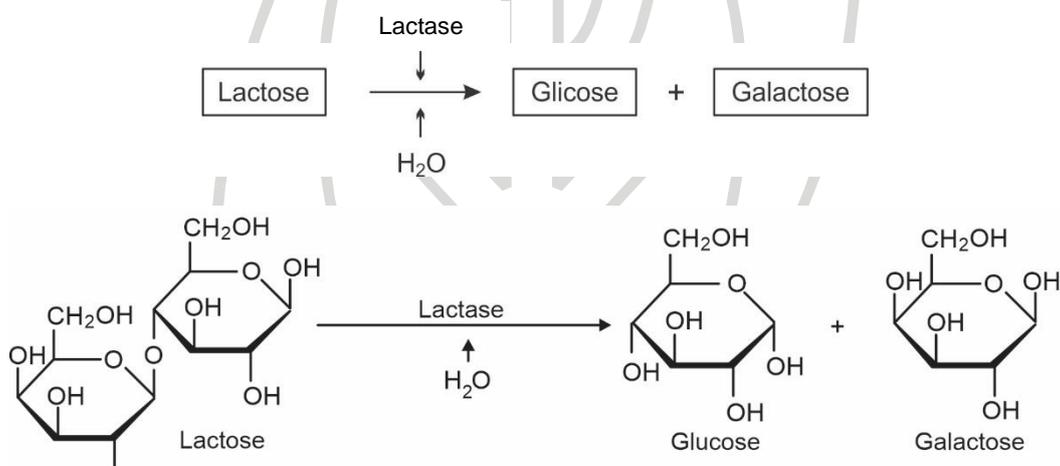
Item: A

34. O leite é um dos alimentos mais consumidos no mundo, pois é rico em proteínas, minerais e vitaminas, que são fundamentais para a manutenção e funcionamento regular do organismo. Entretanto, existe a lactose, que é o açúcar presente no leite, a que uma parte significativa da população mundial é intolerante. A lactose é classificada como

- A) monossacarídeo.
- B) trissacarídeo.
- C) dissacarídeo.
- D) heterosídeo.

Assunto: Bioquímica

A lactose é classificada como um carboidrato. É um dissacarídeo que hidrolisa gerando a glicose e a galactose.



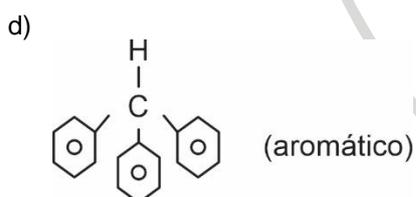
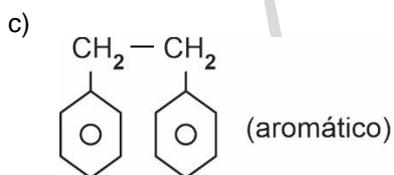
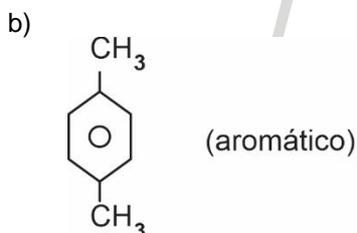
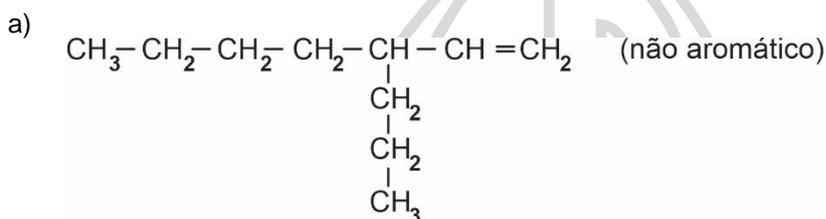
Item: C

35. Em um frasco contendo uma mistura, lê-se em seu rótulo que contém apenas hidrocarbonetos aromáticos. A partir dessa informação, conclui-se que essa mistura **não deverá conter**, como um de seus componentes, o

- A) 3-propil-hept-1-eno.
- B) 1,4-dimetil-benzeno.
- C) 1,2-difenil-etano.
- D) trifenil-metano.

Assunto: Funções Orgânicas

O composto aromático apresenta, no mínimo, um anel de benzeno.



Item: A

37. As diferentes substâncias que existem no universo são compostas de átomos, íons ou moléculas. Os elementos químicos se combinam por meio de ligações químicas. Relacione corretamente os átomos com os tipos de ligações químicas por eles formados, numerando os parênteses abaixo de acordo com a seguinte indicação:

A sequência correta, de cima para baixo, é:

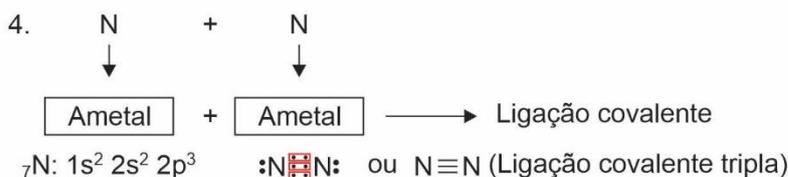
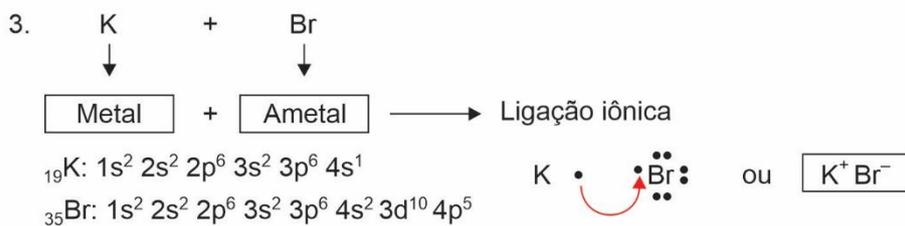
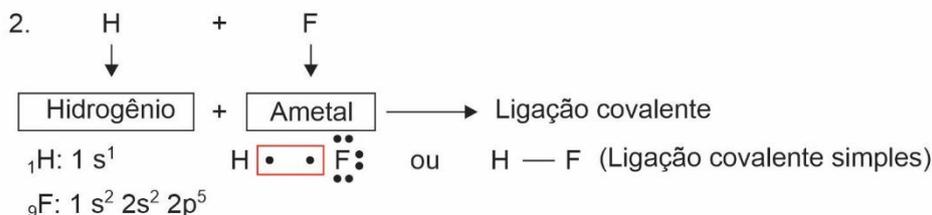
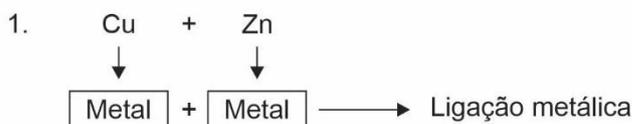
1. Entre átomos de Cu e Zn;
2. Entre átomos de H e F;
3. Entre átomos de K e Br;
4. Entre átomos de N.

- A) 1, 4, 3, 2.
- B) 3, 2, 1, 4.
- C) 3, 4, 1, 2.
- D) 3, 1, 4, 1.

- () Ligação iônica
 () Ligação covalente tripla
 () Ligação metálica
 () Ligação covalente simples

Assunto: Ligações químicas

Sequência correta: (3) (4) (1) (2)



Item: C

38. O preenchimento de 6 elétrons em um determinado subnível da camada M de um átomo em seu estado fundamental segue a regra de Hund e está representado no esquema abaixo. Os quatro números quânticos do último elétron colocado são: $n = 3$; $\ell = 2$; $m\ell = -2$; $m_s = +\frac{1}{2}$.

-2	-1	0	+1	+2
↑↓	↑	↑	↑	↑

Baseando-se nessa informação e nos dados referentes a esse preenchimento, coloque 12 elétrons no seguinte esquema e assinale a opção que apresenta corretamente os quatro números quânticos do último elétron colocado, sabendo que esse subnível é da camada O.

--	--	--	--	--	--	--

- A) $n = 5$; $\ell = 3$; $m\ell = +2$; $m_s = +\frac{1}{2}$
- B) $n = 5$; $\ell = 3$; $m\ell = +1$; $m_s = +\frac{1}{2}$
- C) $n = 5$; $\ell = 4$; $m\ell = +1$; $m_s = +\frac{1}{2}$
- D) $n = 4$; $\ell = 3$; $m\ell = +1$; $m_s = -\frac{1}{2}$

Assunto: Números quânticos

Camada O = camada 5 ($n = 5$)

-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	
↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑	(subnível f) ($l = 3$)

$$n = 5; \quad l = 3; \quad m = +1; \quad s = +\frac{1}{2}$$

Item: B

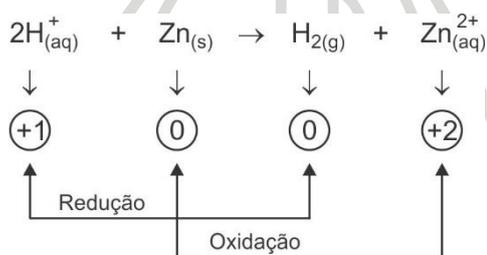
39. Atente para a seguinte reação de oxidação-redução:



Considerando essa reação, é correto afirmar que o

- A) Zn é o agente redutor.
- B) H^+ sofre oxidação.
- C) Zn^{2+} sofre redução.
- D) H_2 é o agente oxidante.

Assunto: Oxirredução



Ag. Oxidante: $\text{H}^+_{(\text{aq})}$

Ag. Redutor: $\text{Zn}_{(\text{s})}$

Item: A

40. A cinética química estuda a velocidade das reações químicas e os fatores que a influenciam. Em relação a esses fatores, analise as seguintes proposições:

- I. Quanto maior a superfície de contato, maior a velocidade da reação química.
- II. Catalisadores criam um mecanismo mais curto para o desenvolvimento das reações químicas.

Considerando as proposições acima apresentadas, é correto afirmar que

- A) I é verdadeira e II é falsa.
- B) I é falsa e II é verdadeira.
- C) ambas são falsas.
- D) ambas são verdadeiras.

Assunto: Cinética química

I – VERDADEIRO:

O aumento da superfície de contato entre reagentes sólidos é conseguido quando se divide o reagente em pequenos pedaços. Isso faz que um número maior de moléculas dos reagentes passe a participar das colisões, aumentando, assim, a velocidade da reação.

II – VERDADEIRO:

O catalisador é uma substância química que aumenta a velocidade de uma reação química. Atua modificando o caminho reacional, criando um caminho mais curto, no qual a energia de ativação é menor.

Item: D