

QUÍMICA

Questão 01

O forte odor típico de pescados é explicado pela liberação de aminas na sua decomposição. Uma das aminas causadoras desse odor é a metilamina, que se apresenta em equilíbrio em soluções aquosas, como mostrado na equação:



A respeito dessas informações, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) A metilamina pura apresenta uma ligação do tipo iônica entre o ânion CH_3^- e o cátion NH_2^+ .
- 02) Moléculas de metilamina podem formar ligações de hidrogênio entre si e com moléculas de água.
- 04) O uso de substâncias ácidas, como o limão ou vinagre, diminui o odor da metilamina, pois desloca o equilíbrio da reação mostrada para o sentido dos produtos, devido à neutralização do OH^- , aumentando assim a solubilidade da metilamina em água.
- 08) Na reação em equilíbrio, temos 2 pares ácido-base conjugados.
- 16) Na molécula de metilamina, o átomo de carbono, o átomo de nitrogênio e os dois átomos de hidrogênio ligados ao nitrogênio encontram-se em um mesmo plano.

Questão 02

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) A água é uma molécula que possui geometria linear.
- 02) Quando se ferve água e esta entra em ebulição, são rompidas ligações covalentes.
- 04) Em uma panela de pressão, os alimentos são cozidos mais rapidamente, pois a água entra em ebulição a uma temperatura maior que 100°C .
- 08) Cloreto de sódio e tetracloreto de carbono são substâncias altamente solúveis em água.
- 16) A densidade da água na fase sólida é menor do que a densidade da água na fase líquida.

Questão 03

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) As temperaturas de fusão e ebulição de uma substância pura são constantes.
- 02) A solda usada em componentes eletrônicos (mistura de 38% de chumbo e 62% de estanho, em massa) apresenta temperatura de fusão constante e temperatura de ebulição variável. É um exemplo de mistura azeotrópica.
- 04) É mais fácil para uma pessoa boiar no mar de água salgada do que em um rio de água doce, pois a presença do sal na água do mar diminui a densidade da água.
- 08) Um copo de água contendo pedras de gelo é um exemplo de uma mistura heterogênea que apresenta duas fases.
- 16) A obtenção de água destilada a partir da água do mar envolve as mudanças de estado vaporização e condensação.

Questão 04

Assinale o que for **correto**.

- 01) Dois isômeros de função que coexistem em equilíbrio, em solução, são chamados de tautômeros.
- 02) Os compostos *trans*-1,2-dicloro-eteno e *cis*-1,2-dicloro-eteno possuem o mesmo ponto de ebulição.
- 04) Os compostos *trans*-1,2-dicloro-eteno e *cis*-1,2-dicloro-eteno são isômeros geométricos e também enantiômeros.
- 08) 2-amino-propanal e propanol são compostos opticamente ativos.
- 16) Uma mistura equimolar de *l* (+) ácido láctico e *d* (-) ácido láctico é chamada de mistura racêmica.

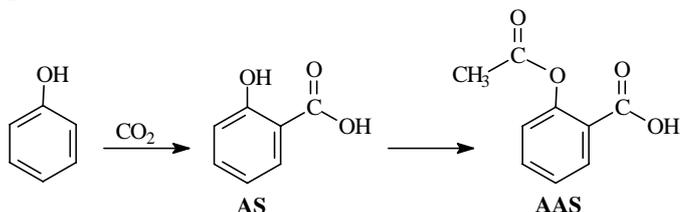
Questão 05

Sabendo-se que um átomo no estado neutro apresenta elétrons nas camadas K, L, M e N, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) Esse átomo terá necessariamente número de prótons menor que 61.
- 02) Nesse átomo, é necessária uma quantidade menor de energia para se arrancar um elétron da camada K, comparativamente a um elétron da camada L.
- 04) A camada M apresenta orbitais do tipo s, p e d.
- 08) Ao se arrancar um elétron da camada L, pode haver a transferência de elétrons das camadas K, M e N para a camada L, para preencher a vacância de elétrons gerada.
- 16) Fornecendo-se energia a um elétron que ocupa um nível menos energético, verifica-se que o elétron pode absorver essa energia e saltar para um nível mais energético.

Questão 06

Considere o esquema representado abaixo, que descreve a obtenção do ácido acetilsalicílico (AAS), e assinale o que for **correto**.



- 01) O fenol é menos reativo que o benzeno, pois o grupo OH desativa o anel aromático por efeito de ressonância.
- 02) A adição de bicarbonato de sódio ao AS produz salicilato de sódio, água e dióxido de carbono.
- 04) O ácido salicílico é obtido pela reação de adição de gás carbônico ao fenol.
- 08) O anidrido acético pode ser utilizado como reagente, para converter AS em AAS.
- 16) O AAS apresenta as funções ácido carboxílico e cetona.

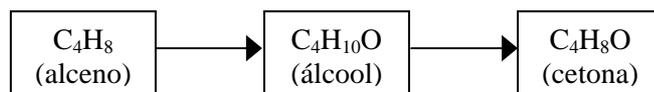
Questão 07

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) Um elemento de número atômico 12 apresentará, no estado iônico, +2 como carga mais provável.
- 02) Tanto cátions quanto ânions apresentarão raio iônico menor que o raio atômico de seu átomo neutro correspondente.
- 04) Um elemento de número atômico 9 formará ligação iônica com um elemento de número atômico 11, enquanto que um elemento de número atômico 8 formará uma ligação covalente com um elemento de número atômico 15.
- 08) Metais puros, ligas metálicas e sólidos iônicos são ótimos condutores de eletricidade no estado sólido.
- 16) Por apresentarem o mesmo número de átomos, as moléculas de CO₂, SO₂ e ClO₂ possuem a mesma geometria molecular.

Questão 08

O esquema abaixo mostra compostos que podem ser obtidos a partir de um alceno de fórmula molecular C₄H₈, em reações consecutivas.

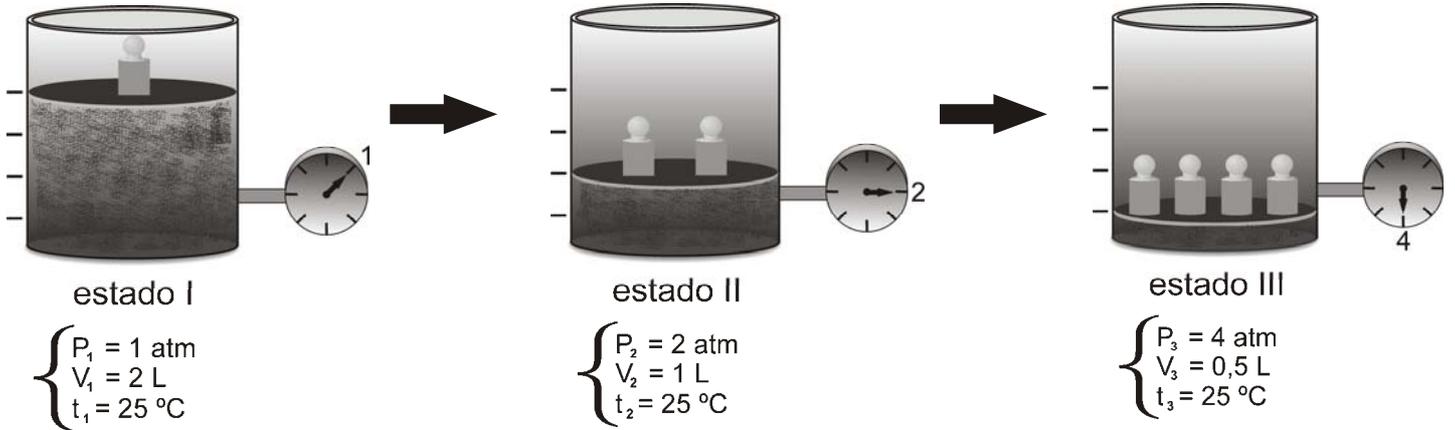


De acordo com esse esquema, assinale o que for **correto**.

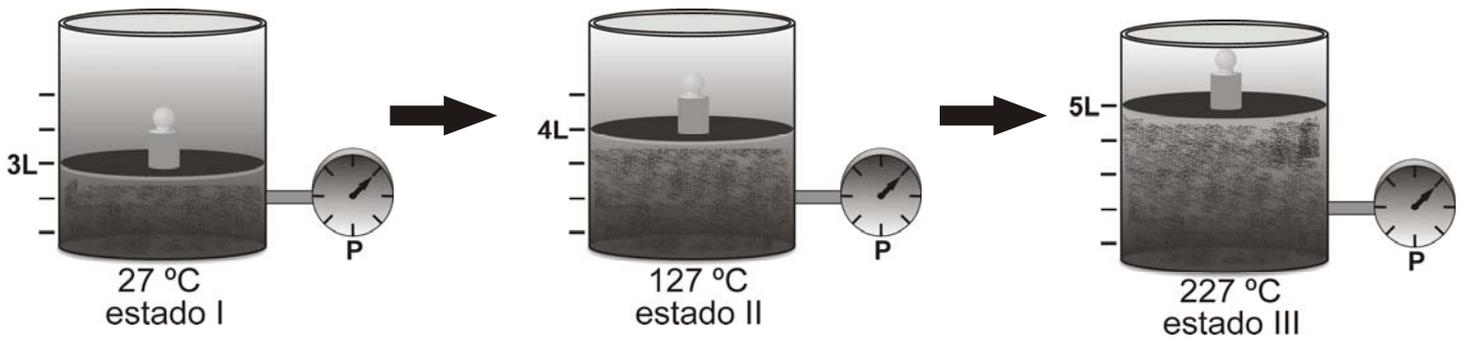
- 01) O alceno utilizado nas reações acima pode ser o but-1-eno.
- 02) O álcool utilizado na preparação da cetona é um álcool secundário.
- 04) A reação de conversão do alceno em álcool é uma reação de hidratação.
- 08) Para produzir 20,0 g do álcool, são necessários 18,5 g do alceno.
- 16) Quando o álcool é oxidado à cetona, o número de oxidação do átomo de carbono pertencente ao grupo funcional varia de -1 para +1.

Analise os três sistemas abaixo, em que ocorrem variações de pressão, volume e temperatura em um gás, como indicado, e assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

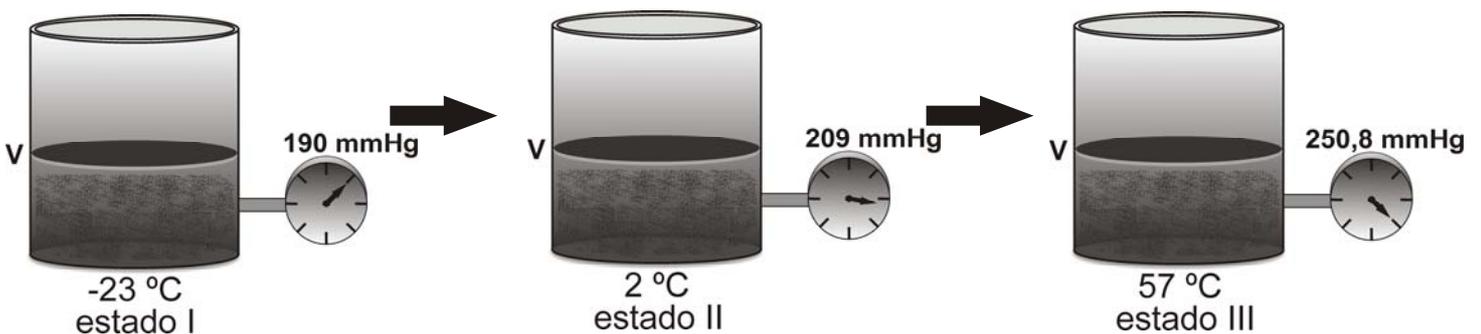
SISTEMA A



SISTEMA B



SISTEMA C



- 01) A transformação que ocorre no sistema A é chamada de isotérmica.
 02) Para o sistema A, o valor de PV é constante, em função da variação de pressão.
 04) A transformação que ocorre no sistema B é chamada isocórica.
 08) O sistema C demonstra a descoberta de Charles e Gay-Lussac. Nesse sistema, sem se alterar o volume, a pressão de certa massa de gás varia linearmente com a variação da temperatura.
 16) Transformações isobáricas de um gás ocorrem sem a variação da razão V/T desse gás.

Questão 10

O rótulo de uma garrafa de água mineral apresenta as seguintes características físico-químicas e composição química:

Composição química em mg/L de água	
Bicarbonato	1,89
Sódio	0,50
Potássio	0,40
Cálcio	0,12
Cloreto	0,07
Magnésio	0,02
Fluoreto	0,01
Nitrato	0,40
Características físico-químicas	
pH a 25 °C	5,07
Temperatura da água na fonte	21,1°C
Condutividade elétrica a 25 °C	8,1µS/cm
Resíduo de evaporação a 180 °C	5,91 mg/L

A respeito dessas informações, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) Nessa água, os metais alcalinos estão presentes na forma de cátions, enquanto os metais alcalinoterrosos estão presentes na forma de ânions.
- 02) A concentração em mol/L de íons nitrato e potássio na água são iguais.
- 04) O aumento da concentração de íons sódio na água não alterará o seu pH.
- 08) A mudança na composição dos íons presentes na água alterará a sua condutividade elétrica.
- 16) Na composição química dessa água, encontramos metais alcalinos, metais alcalinoterrosos, metais de transição, calcogênios e halogênios.

Questão 11

O trióxido de dinitrogênio decompõe-se em NO e NO₂, em um processo endotérmico.

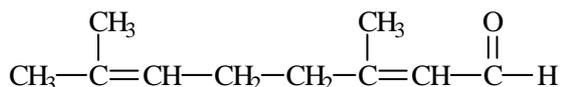


A esse respeito, assinale o que for **correto**.

- 01) Quando o sistema atinge o equilíbrio, as velocidades das reações direta e inversa são iguais.
- 02) Quando o sistema atinge o equilíbrio, as concentrações de N₂O_{3(g)}, NO_(g) e NO_{2(g)} são obrigatoriamente iguais.
- 04) Uma diminuição da pressão do sistema desloca a reação no sentido de formação de produtos.
- 08) Para diminuir a decomposição de N₂O_{3(g)}, deve-se aumentar a temperatura.
- 16) A adição de um catalisador desloca a reação para a direita.

Questão 12

Citral é o nome usual da substância responsável pelo aroma característico do limão, cuja estrutura está mostrada abaixo.



Com relação a essa substância, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) O citral, de acordo com a IUPAC, chama-se 3,7-dimetil-octa-2,6-dienal.
 02) Devido à presença do grupo carbonila, as moléculas do aldeído fazem ligações de hidrogênio entre si.
 04) O ponto de ebulição do aldeído é mais baixo que o de um álcool de massa molar semelhante.
 08) O citral possui cadeia carbônica alifática, insaturada, ramificada e homogênea.
 16) O citral possui um hidrogênio ionizável.

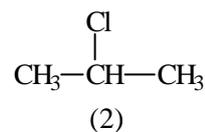
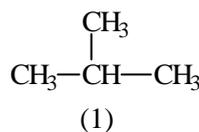
Questão 13

Sabendo-se que um químico dissolveu 63 g de fluoreto de sódio em 1.990 g de água, perfazendo um volume final de solução de 2.000 mL, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)** a respeito dessa solução. Considere $d=1$ g/mL para a água pura.

- 01) A solução apresenta 1,5 mol/L de NaF.
 02) A densidade da solução é aproximadamente $1,02 \times 10^{-3}$ g/L.
 04) Como a solubilidade de NaF em água é de 4,2 g por 100 mL de água, a solução não está saturada.
 08) A concentração molal da solução é maior que 0,75 mol/kg.
 16) A soma da fração molar de NaF com a fração molar de água na solução é igual a 1.

Questão 14

Considere os compostos abaixo e assinale o que for **correto**.



- 01) O composto 2 pode ser obtido pela reação do composto 1 com HCl concentrado.
 02) Admitindo-se que ocorra apenas monossustituição, a reação do composto 1, com Cl_2 na presença de luz solar e aquecimento a 300 °C, forma dois produtos diferentes.
 04) O composto 2 é polar, pois o átomo de cloro exerce um efeito indutivo retirador de elétrons.
 08) O composto 1 é um gás a temperatura ambiente, pois apresenta forças de interações intramoleculares fracas, as forças de van der Waals.
 16) O composto 2 reage com um eletrófilo em uma reação de substituição.

Questão 15

Rascunho

Em um laboratório, um químico realizou a seguinte reação diversas vezes (espontânea no sentido indicado), variando algumas de suas condições, como temperatura, concentração de reagentes etc.

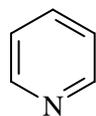


Assinale a(s) observação(ões) **correta(s)** feita(s) pelo químico a respeito desse experimento.

- 01) Em dois recipientes contendo soluções ácidas idênticas, foram introduzidos separadamente 1,0 g de Fe em forma de barra e 1,0 g de Fe em forma de limalha. A velocidade inicial de desprendimento de gás H_2 , nos dois experimentos, foi idêntica.
- 02) Ao longo do experimento, o químico verificou que a massa de ferro metálico diminuía, mas o pH da solução permanecia constante.
- 04) A reação é de oxirredução, e o ferro é o agente redutor.
- 08) Em dois recipientes contendo soluções ácidas, sendo um com 1,0 mol/L de HCl e outro com 1,0 mol/L de ácido acético, foram introduzidos separadamente 1,0 g de Fe em forma de limalha. O químico observou que a velocidade inicial de desprendimento de gás H_2 é maior no recipiente contendo HCl.
- 16) Em um reator fechado de volume 5 litros contendo 1,0 litro de uma solução aquosa de concentração 1,0 mol/L de Fe^{2+} e 10 g de $\text{H}_2(\text{g})$, todo o $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ se transforma em ferro metálico.

Questão 16

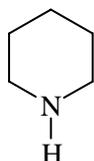
Abaixo estão representadas as estruturas de três aminas heterocíclicas com seus respectivos nomes usuais. Sabendo que a piridina e o pirrol são compostos aromáticos, assinale o que for **correto**.



piridina



pirrol



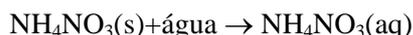
piperidina

- 01) Na piridina e no pirrol, todos os átomos estão no mesmo plano.
- 02) Na piperidina, o nitrogênio apresenta hibridização sp^3 , enquanto, na piridina, possui hibridização sp^2 .
- 04) Tanto a piridina quanto o pirrol possuem 6 elétrons π , obedecendo assim à regra de Huckel.
- 08) A piridina não apresenta estruturas de ressonância.
- 16) A piperidina pode se comportar como uma base de Lewis.

Questão 17

Transformações físicas e reações químicas são quase sempre acompanhadas por absorção ou liberação de calor. A partir desse conceito, assinale o que for **correto**.

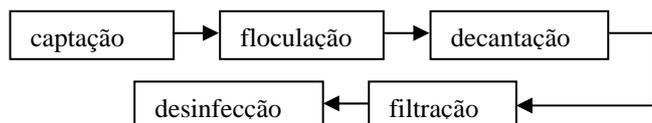
- 01) Vasilhames de barro ouoringas conservam a temperatura da água menor do que a temperatura ambiente, pois o barro é poroso, e parte da água que cruza a parede porosa evapora retirando calor do recipiente.
- 02) Uma compressa quente química pode ser construída com um saco plástico contendo água e um produto químico seco que, ao entrarem em contato, geram calor. A seguinte reação, com $\Delta H = +26,3 \text{ kJ/mol}$, exemplifica esse processo:



- 04) Calor padrão de formação de uma substância é a variação de entalpia verificada na formação de 1 kg da substância, a partir das substâncias simples correspondentes, estando todas no estado padrão.
- 08) A lei de Hess é uma lei experimental e estabelece que a variação de entalpia em uma reação química depende apenas dos estados inicial e final da reação.
- 16) A energia de ligação envolve a variação da entalpia na quebra de uma ligação química, sendo sempre um processo endotérmico.

Questão 18

O esquema abaixo demonstra as etapas utilizadas pelas estações municipais de tratamento de água, para transformar água contaminada em água potável.



Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) Decantação e filtração são exemplos de processos químicos de separação.
- 02) No tratamento de 500 litros de água, foram adicionados 3,42 kg de sulfato de alumínio, sem que houvesse variação de volume. Admitindo-se a completa dissociação do sal, a concentração de íons alumínio é 0,02 mol/L.
- 04) A seguinte reação química, que ocorre na etapa de floculação, encontra-se corretamente balanceada.
- $$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{CaSO}_4$$
- 08) O hidróxido de alumínio é uma tribase praticamente insolúvel em água.
- 16) O hipoclorito de sódio, NaOCl, pode ser o composto químico utilizado na etapa de desinfecção.

Questão 19

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) A ligação dupla de um alceno é formada por uma ligação σ mais forte e uma ligação π mais fraca.
- 02) A ligação tripla de um alcino é mais longa que a ligação simples de um alceno.
- 04) No 2-metil-pent-2-eno, todos os carbonos apresentam hibridização sp^3 .
- 08) Um composto com fórmula molecular C_6H_{12} pode ser um hidrocarboneto de cadeia cíclica e saturada.
- 16) O gás natural é formado principalmente por propano e butano.

Questão 20

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)** a respeito da seguinte reação química.



- 01) Ao se reagir 5 mols de Cu com 10 mols de HNO_3 , o Cu é considerado o reagente limitante da reação.
- 02) O íon nitrato participa da reação tanto como agente oxidante quanto como contra-íon do cobre oxidado.
- 04) Numa reação estequiométrica, 6 mols de Cu produzem 89,6 L de NO, nas CNTP.
- 08) Essa reação química é um caso específico de reação redox em que uma certa quantidade de um reagente é reduzida no decorrer da reação, enquanto outra quantidade do mesmo reagente não sofre variação de Nox.
- 16) Dentre todos os compostos presentes, reagentes e produtos, pelo menos 1 composto possui uma das seguintes classificações (nas CNTP): um ácido, um metal, um composto iônico, um óxido, um sal, um oxiácido, um sólido, um líquido e um gás.