

OLIMPIÁDA
MINEIRA

QUÍMICA



Instruções:

- 1 – Esta prova contém 20 questões de múltipla escolha e três questões discursivas.
- 2 – Antes de iniciar a prova, confira se todas as folhas estão presentes. Caso haja algum problema, solicite a substituição da prova.
- 3 – Você está recebendo dois cadernos:
 - a) OMQ 2023 Questões – que você poderá levar ao final da prova.
 - b) OMQ 2023 Respostas – que você entregará ao aplicador ao final da prova.
- 4 – Responda às questões de 1 a 20 (escolhendo a alternativa adequada) no caderno de respostas. As três questões discursivas (21, 22 e 23) devem ser respondidas no espaço indicado para as respostas, no caderno OMQ 2023 de Respostas.
- 5 – O tempo de duração da prova é de 3:00 horas.
- 6 – O período de sigilo da prova é de 90 minutos.
- 7 – Será permitido o uso de calculadoras não programáveis.
- 8 – Preencha os dados [nome, escola, e-mail pessoal e nome do(a) professor(a)] na primeira folha do caderno de respostas **com letra legível**. Esses dados serão fundamentais para contato com os premiados na OMQ. **ESCREVA O E-MAIL USANDO LETRA LEGÍVEL.**

Realização:



UFMG

Apoio:



OMQ 2023 QUESTÕES

PROVA PARA O PRIMEIRO ANO

Classificação Periódica dos Elementos

1 Hidrogênio H 1,01	2 Hélio He 4,00																		
3 Lítio Li 6,94	4 Berílio Be 9,01											5 Boro B 10,8	6 Carbono C 12,0	7 Nitrogênio N 14,0	8 Oxigênio O 16,0	9 Fluor F 19,0	10 Neônio Ne 20,2		
11 Sódio Na 23,0	12 Magnésio Mg 24,3											13 Alumínio Al 27,0	14 Silício Si 28,1	15 Fósforo P 31,0	16 Enxofre S 32,1	17 Cloro Cl 35,5	18 Argônio Ar 39,9		
19 Potássio K 39,1	20 Cálcio Ca 40,1	21 Escândio Sc 45,0	22 Titânio Ti 47,9	23 Vanádio V 50,9	24 Crômio Cr 52,0	25 Manganês Mn 54,9	26 Ferro Fe 55,8	27 Cobalto Co 58,9	28 Níquel Ni 58,7	29 Cobre Cu 63,5	30 Zinco Zn 65,4	31 Gálio Ga 69,7	32 Germânio Ge 72,6	33 Arsênio As 74,9	34 Selênio Se 79,0	35 Bromo Br 79,9	36 Criptônio Kr 83,8		
37 Rubídio Rb 85,5	38 Estrôncio Sr 87,6	39 Ítrio Y 88,9	40 Zircônio Zr 91,2	41 Níbio Nb 92,9	42 Molibdênio Mo 95,9	43 Tecnécio Tc [98]	44 Rutênio Ru 101	45 Ródio Rh 103	46 Paládio Pd 106	47 Prata Ag 108	48 Cádmio Cd 112	49 Índio In 115	50 Estanho Sn 119	51 Antimônio Sb 122	52 Telúrio Te 128	53 Iodo I 127	54 Xenônio Xe 131		
55 Césio Cs 133	56 Bário Ba 137	57-71 Lantanóides La-Lu	72 Háfnio Hf 179	73 Tântalo Ta 181	74 Tungstênio W 184	75 Rênio Re 186	76 Ósmio Os 190	77 Iridio Ir 192	78 Platina Pt 195	79 Ouro Au 197	80 Mercúrio Hg 201	81 Tálio Tl 204	82 Chumbo Pb 207	83 Bismuto Bi 210	84 Polônio Po [209]	85 Astato At [210]	86 Radônio Rn [222]		
87 Frâncio Fr [223]	88 Rádio Ra [226]	89-103 Actinóides Ac-Lr	104 Rúterfólio Rf [267]	105 Dúbnio Db [268]	106 Seabórgio Sg [269]	107 Bóhrio Bh [270]	108 Hássio Hs [269]	109 Meitnério Mt [278]	110 Darmstádio Ds [281]	111 Roentgênio Rg [281]	112 Copernício Cn [285]	113 Nhônio Nh [286]	114 Fleróvio Fl [289]	115 Moscóvio Mc [288]	116 Livermório Lv [293]	117 Tenessino Ts [294]	118 Oganessônio Og [294]		
LANTANÓIDES ▶			57 Lantânio La 140	58 Cério Ce 140	59 Praseodímio Pr 141	60 Neodímio Nd 144	61 Promécio Pm [145]	62 Samário Sm 150	63 Európio Eu 152	64 Gadolínio Gd 157	65 Térbio Tb 159	66 Disprósio Dy 163	67 Hólmio Ho 165	68 Érbio Er 167	69 Túlio Tm 169	70 Íterbio Yb 173	71 Lutécio Lu 175		
ACTINÓIDES ▶			89 Actínio Ac [227]	90 Tório Th 232,04	91 Protactínio Pa 231,04	92 Urânio U 238,03	93 Netúnio Np [237]	94 Plutônio Pu [244]	95 Amérvio Am [243]	96 Cúrio Cm [247]	97 Berquélio Bk [247]	98 Califórnia Cf [251]	99 Einsteinio Es [252]	100 Férmio Fm [257]	101 Mendelévio Md [258]	102 Nobelio No [259]	103 Laurêncio Lr [262]		

Massa atômica relativa, A. Os valores com * referem-se ao isótopo mais estável.

Número atômico

Símbolo

Dados:

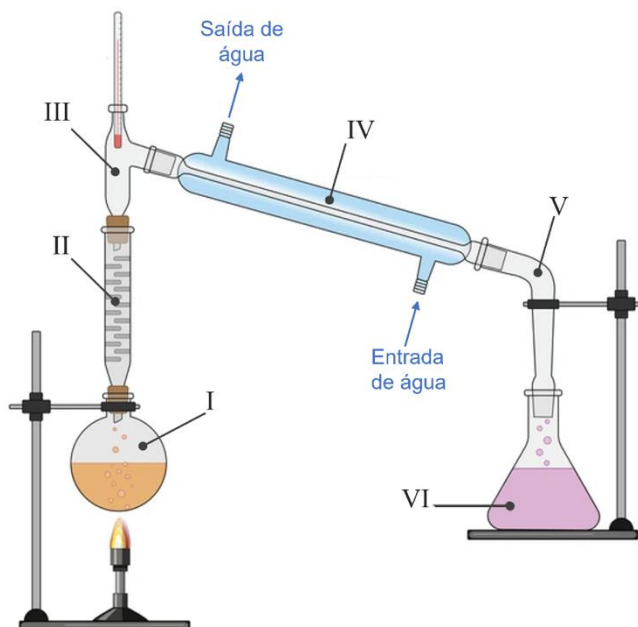
Número de Avogadro: $6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

$E = h \times \nu$ (relação entre energia e frequência da radiação eletromagnética)

$c = \lambda \times \nu$ (relação entre comprimento de onda e frequência da radiação eletromagnética)

Questões de Múltipla Escolha

Questão 1. Considere a montagem de vidrarias utilizadas para separação de uma mistura:



Indique em quais vidrarias as interações intermoleculares são rompidas e formadas, respectivamente:

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

Questão 2. Assinale a alternativa **INCORRETA** sobre a poluição aquática:

- a) A proliferação exagerada de algas e cianobactérias limita a passagem da luz solar para as regiões mais profundas dos corpos hídricos, impedindo a fotossíntese das plantas que ali vivem.
- b) A eutrofização de um corpo hídrico é um fenômeno que ocorre se não houver alta disponibilidade de nutrientes, como fósforo e nitrogênio.
- c) Quando bactérias e outros microrganismos decompõem a matéria orgânica em um corpo hídrico, ocorre consumo do oxigênio que se encontra dissolvido na água.
- d) O oxigênio liberado pela fotossíntese de algas e cianobactérias na superfície de um corpo hídrico em geral vai para a atmosfera, de forma que não contribui consideravelmente como fonte desse gás para os animais aquáticos.

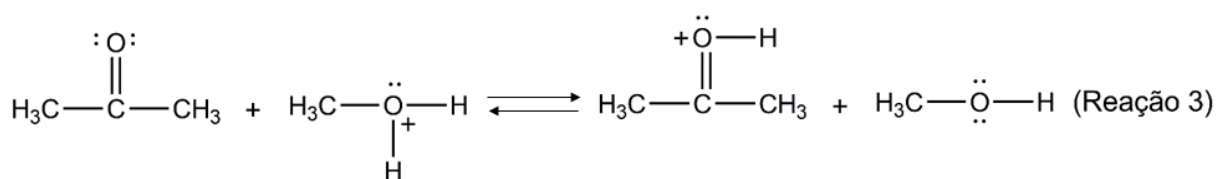
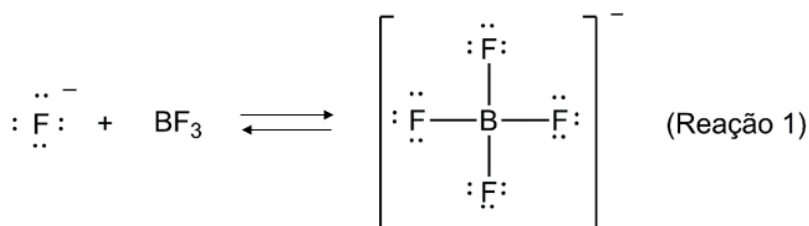
Questão 3. Considere as seguintes afirmações sobre o ciclo biogeoquímico do carbono:

- I – Quando ocorre um incêndio florestal, o carbono do ecossistema destruído vai majoritariamente para o solo na forma de cinzas.
 II – Um organismo vivo pode liberar carbono para a atmosfera por meio dos processos de respiração e de fotossíntese.
 III – A queima de combustíveis fósseis é um processo que libera carbono para a atmosfera na forma de gases como CO_2 e CO .
 IV – As plantas são consideradas produtoras primárias de alimento no ciclo do carbono, pois produzem carboidratos a partir do CO_2 atmosférico.

Assinale a alternativa com as afirmações **CORRETAS**:

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

Questão 4. Diversas definições já foram criadas para a classificação de substâncias em ácidos e bases. Três das definições mais utilizadas são a de Arrhenius, a de Brønsted-Lowry e a de Lewis. Com base nas reações representadas abaixo, assinale a alternativa **CORRETA**:



- a) A reação 1 não pode ser classificada como uma reação ácido-base, pois nenhuma espécie está doando ou recebendo H^+ .
 b) No equilíbrio representado pela reação 2, o íon amônio atua como um ácido segundo as três teorias ácido-base citadas.
 c) Na reação 3, pode-se afirmar que o metanol (CH_3OH) é a base conjugada da espécie $(\text{CH}_3\text{OH}_2)^+$, segundo a teoria de Brønsted-Lowry.
 d) Similar à teoria de Arrhenius, a teoria de Brønsted-Lowry limita-se a reações ácido-base em solução aquosa, podendo, portanto, ser usada apenas para a classificação dos compostos na reação 2.

Questão 5. Os metais Na e K sofrem oxidação quando aquecidos sob atmosfera contendo excesso de ar ou oxigênio, formando majoritariamente os compostos Na_2O_2 **(A)** e KO_2 **(B)**, respectivamente (equações 1 e 2). O composto Na_2O_2 , por sua vez, pode ser usado na preparação do composto NaClO_2 **(C)**, utilizado como alvejante, pela reação com o ClO_2 **(D)** (equação 3).



Assinale a alternativa que contém o nome **CORRETO** dos compostos A, B, C e D, respectivamente:

- a) peróxido de sódio, superóxido de potássio, clorito de sódio e dióxido de cloro.
- b) peróxido de sódio, superóxido de potássio, hipoclorito de sódio e dióxido de cloro.
- c) superóxido de sódio, peróxido de potássio, clorito de sódio e dióxido de cloro.
- d) dióxido de sódio, peróxido de potássio, hipoclorito de sódio e peróxido de cloro.

Questão 6. Processos físicos e químicos estão presentes em diversas situações do nosso cotidiano. De certo modo, pode-se definir que processos físicos envolvem quebra e reorganização de interações intermoleculares apenas, enquanto processos químicos envolvem quebra e reorganização de ligações químicas. Alguns processos estão listados nos itens I a IV a seguir:

- I – Aquecimento de um copo com água em um forno micro-ondas.
- II – Destilação fracionada do petróleo.
- III – A conversão de carbono grafite em diamante.
- IV – Bronzeamento da pele após exposição à luz do sol.

Baseando-se na definição do enunciado, assinale a alternativa que contém o número total de processos químicos listados nos itens I a IV.

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

Questão 7. Um professor propõe aos estudantes de sua turma o desafio de identificar uma molécula por meio das seguintes descrições: “Essa molécula apresenta mais de dois ângulos diferentes entre seus átomos. No estado gasoso, dois desses ângulos são aproximadamente 183° e 104° . Nessa estrutura há apenas ligações do tipo sigma entre o átomo central e os átomos periféricos.”

Selecione a alternativa que corresponde à molécula que melhor se encaixa nas descrições dada pelo professor:

- a) SOCl_2 .
- b) POCl_3 .
- c) SF_4 .
- d) ClF_5 .

Questão 8. Um átomo neutro de um elemento tem 2 elétrons no primeiro nível de energia, 8 no segundo nível de energia, 8 no terceiro nível de energia e 2 no quarto nível de energia. A partir desta informação, não é possível se ter certeza sobre:

- a) o número atômico do elemento.
- b) o número total de prótons do elemento.
- c) a posição desse elemento na Tabela Periódica.
- d) o número de nêutrons no núcleo desse elemento.

Questão 9. Considerando a proposta de Bohr para o átomo de hidrogênio, analise as afirmações abaixo.

- I – As órbitas de menor energia estão localizadas mais próximas do núcleo.
- II – Quando o elétron é excitado para o quarto estado excitado, ele estará localizado na quinta órbita de Bohr.
- III – O elétron permanece em uma determinada órbita desde que absorva continuamente a energia da radiação com frequência definida.
- IV – O elétron pode ser excitado do estado fundamental para o segundo estado excitado emitindo uma radiação com frequência definida.

As afirmações **VERDADEIRAS** são apenas:

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

Questão 10. A análise elementar é uma técnica analítica aplicada em química para determinar a composição elementar de substâncias. Uma vez conhecida a massa molecular total do composto testado, o resultado da análise permite estabelecer a fórmula molecular. Uma determinada substância contendo carbono, nitrogênio e hidrogênio e com massa molar 216 g mol^{-1} foi analisada por análise elementar e foram determinados os valores de porcentagem mássica abaixo:

Elemento	% Elementar
C	66,7
H	7,4
N	25,9

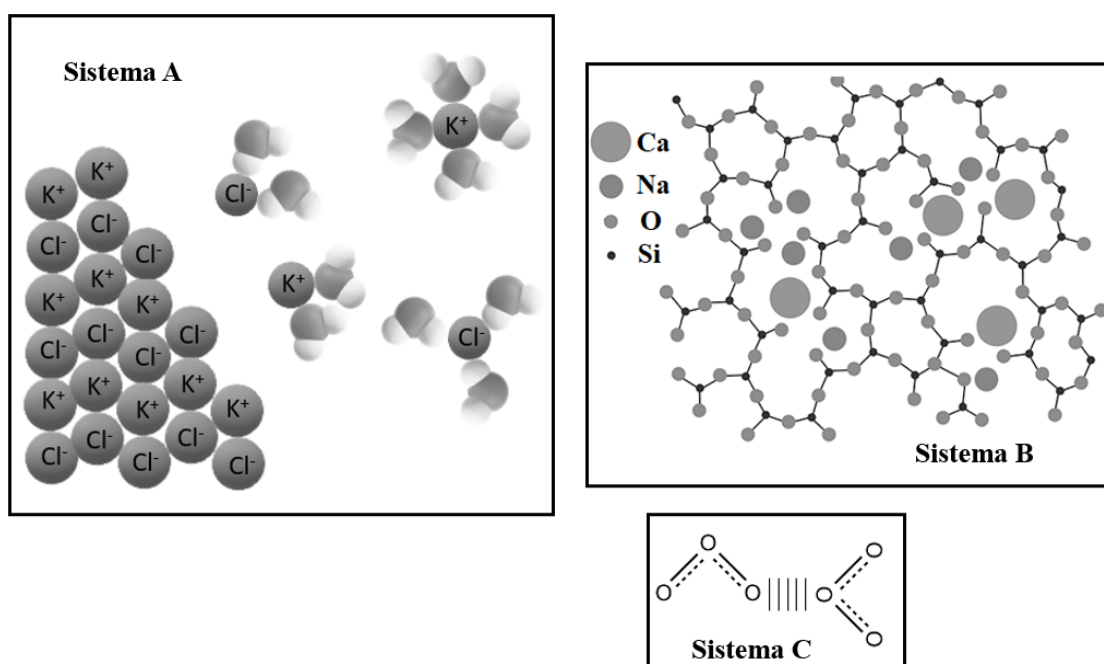
Marque a alternativa que apresenta a fórmula empírica para a substância analisada.

- a) $\text{C}_{12}\text{H}_{16}\text{N}_4$
- b) $\text{C}_3\text{H}_4\text{N}$
- c) $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{N}_6$
- d) $\text{C}_5\text{H}_6\text{N}_3$

Questão 11. O átomo de carbono, localizado no grupo 14 da Tabela Periódica, pode formar substâncias com diferentes propriedades físicas e químicas: grafite (I), carbonato de sódio (II), monóxido de carbono (III) e ácido oxálico (IV, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$). Nessas substâncias, o estado de oxidação do carbono, em ordem crescente é apresentado em qual alternativa abaixo?

- a) $\text{II} < \text{IV} < \text{III} < \text{I}$
- b) $\text{I} < \text{III} < \text{IV} < \text{II}$
- c) $\text{IV} < \text{II} < \text{I} < \text{III}$
- d) $\text{III} < \text{I} < \text{II} < \text{IV}$

Questão 12. As figuras abaixo mostram alguns sistemas (A-C) com informações composicionais e representações dos modelos de ligações interatômicas/interações intermoleculares presentes:



Sistema A: Solução saturada de KCl em água com corpo de fundo

Sistema B: Vidro sódico-cálcico

Sistema C: Ozônio

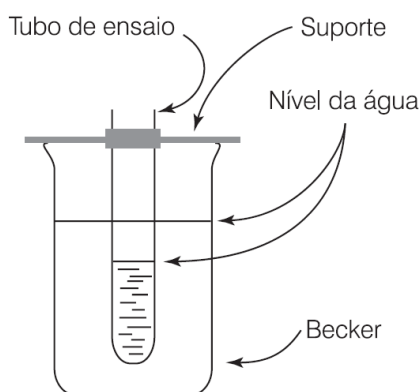
Marque a alternativa que apresenta **CORRETAMENTE** o tipo de ligação química e/ou interação intermolecular que deve estar presente em cada sistema (A, B e C) mostrado acima:

- a) A: ligação iônica, B: ligação covalente, C: dipolo-dipolo.
- b) A: íon dipolo, B: ligação metálica, C: dipolo instantâneo-dipolo induzido.
- c) A: ligação metálica B: íon-dipolo, C: ligação covalente.
- d) A: ligação de hidrogênio, B: ligação iônica, C: íon-dipolo.

Questão 13. Marque a alternativa que faz a associação correta entre o nome do composto inorgânico e sua fórmula química seguindo a sequência: (I) óxido nítrico; (II) hidrogenocarbonato de sódio; (III) ácido cloroso e (IV) e peróxido de cálcio.

- a) I. NO; II. NaHCO₃, III. HClO₂, IV. CaO₂
 b) I. N₂O; II. Na₂CO₃, III. HClO₂, IV. CaOOH
 c) I. NO₂; II. Na₂CO₃, III. HClO, IV. CaOOH
 d) I. N₂O₃; II. NaHCO₃, III. HClO, IV. CaO₂

Questão 14. O sistema de aquecimento usando banho-maria é muito utilizado na culinária. Este sistema consiste em aquecer, cozinhar ou derreter, qualquer elemento ou ingrediente num recipiente mergulhado em outro recipiente, com água fervente. Abaixo é mostrada uma montagem de um sistema para aquecimento de água num béquer usando banho maria.



Esquema do sistema de aquecimento de água. (Fonte: MORTIMER, E. F.; AMARAL, L. O. F. Quanto mais quente melhor: Calor e temperatura no ensino de Termoquímica. **Química Nova na Escola**, N° 7, 30-34, 1998).

Considerando que água do béquer está em processo de ebulição e que a temperatura da água contida no béquer é dada por $T_{\text{H}_2\text{O, béquer}}$ e a da água que se encontra no tubo de ensaio equivale à $T_{\text{H}_2\text{O, tubo de ensaio}}$, assinale a afirmativa **CORRETA**.

- a) $T_{\text{H}_2\text{O, béquer}} = T_{\text{H}_2\text{O, tubo de ensaio}}$ e a água do tubo de ensaio também entrará em ebulição.
 b) $T_{\text{H}_2\text{O, béquer}} > T_{\text{H}_2\text{O, tubo de ensaio}}$ e a água do tubo não entrará em ebulição.
 c) $T_{\text{H}_2\text{O, béquer}} = T_{\text{H}_2\text{O, tubo de ensaio}}$ e a água do tubo de ensaio não entrará em ebulição.
 d) $T_{\text{H}_2\text{O, béquer}} > T_{\text{H}_2\text{O, tubo de ensaio}}$ e a água do tubo entrará em ebulição.

Questão 15. Quando se borbulha o gás sulfeto de hidrogênio em uma solução aquosa de cloreto de chumbo(II), forma-se um precipitado preto. Qual das alternativas abaixo contém a **equação iônica simplificada** balanceada que representa a reação descrita?

- a) $\text{H}_2\text{S(g)} + \text{PbCl}_2\text{(aq)} \rightarrow \text{PbS(s)} + 2 \text{HCl(aq)}$
 b) $\text{H}_2\text{S(g)} + \text{Pb}^{2+}\text{(aq)} + 2 \text{Cl}^-\text{(aq)} \rightarrow \text{PbS(s)} + 2 \text{H}^+\text{(aq)} + 2 \text{Cl}^-\text{(aq)}$
 c) $\text{H}_2\text{S(g)} + \text{Pb}^{2+}\text{(aq)} \rightarrow \text{PbS(s)} + \text{H}_2\text{(g)}$
 d) $\text{H}_2\text{S(g)} + \text{Pb}^{2+}\text{(aq)} \rightarrow \text{PbS(s)} + 2 \text{H}^+\text{(aq)}$

Questão 16. O teor de bicarbonato de sódio em um comprimido efervescente pode ser determinado a partir da massa de dióxido de carbono produzido na efervescência. A reação que ocorre entre o bicarbonato e o ácido cítrico ($\text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$) produzindo dióxido de carbono pode ser representada pela seguinte equação:



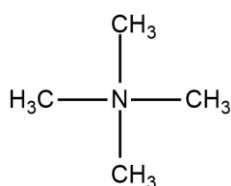
Sabendo que um comprimido produziu 0,44 g de dióxido de carbono e que o rendimento da reação foi de 80%, determine o teor de bicarbonato no comprimido.

- a) 1,05 g/compr.
- b) 0,44 g/compr.
- c) 0,84 g/compr.
- d) 0,67 g/compr.

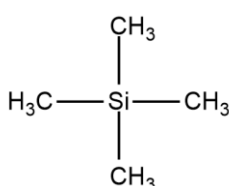
Questão 17. Durante a formação de um planeta há mobilidade dos materiais e quando ele amadurece os seus componentes essenciais formam camadas. Nos planetas rochosos, o núcleo é a camada mais interna, passando pelo manto, até atingir a crosta que é a camada mais externa. Em um planeta rochoso, muito próximo da sua estrela e sem atmosfera, a composição majoritária é óxido ferro(III), dióxido de silício(IV) e níquel metálico, cujas densidades são $5,2 \text{ g cm}^{-3}$, $2,6 \text{ g cm}^{-3}$ e $8,9 \text{ g cm}^{-3}$, respectivamente. Portanto, a distribuição majoritária desses compostos, na ordem apresentada, é:

- a) núcleo, crosta e manto.
- b) manto, núcleo e crosta.
- c) manto, crosta e núcleo.
- d) núcleo, manto e crosta.

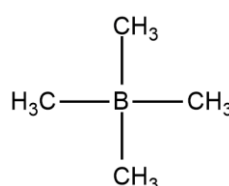
Questão 18. Abaixo são apresentadas quatro estruturas moleculares, sem as possíveis cargas:



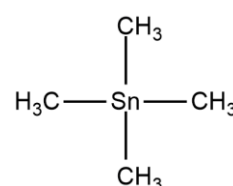
I



II



III

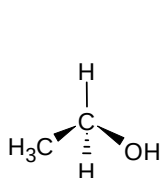


IV

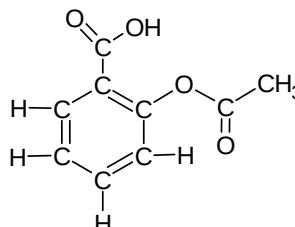
Indique qual composto é aniônico e qual é catiônico, respectivamente:

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

Questão 19. Considere um sistema para realização de uma destilação simples. Suponha que um estudante tenha utilizado esse sistema para separar uma mistura de 50 mL de etanol (temperatura de ebulição de 72 °C), 50 mL de água (temperatura de ebulição de 100 °C), 1 g de ácido acetilsalicílico (um sólido solúvel em mistura hidroalcóolica) e 5 g de areia (insolúvel na mistura hidroalcoólica). O estudante realizou a destilação durante meia hora, obtendo 80 mL de destilado. A temperatura medida pelo termômetro variou durante todo o processo.



Etanol



Ácido acetilsalicílico

A partir das informações dadas, analise as afirmações.

- I – O destilado recolhido no Erlenmeyer após a destilação trata-se de uma mistura homogênea.
- II – O destilado recolhido no Erlenmeyer contém ácido acetilsalicílico, mas não contém areia.
- III – Após meia hora de destilação, a mistura restante no balão de destilação é homogênea.
- IV – O destilado recolhido no Erlenmeyer após meia hora de destilação trata-se de um líquido puro.
- V – A destilação seria mais efetiva se uma coluna de fracionamento fosse utilizada no lugar do condensador.
- VI – A mistura restante no balão de destilação após meia hora de destilação é uma mistura heterogênea.

Estão **CORRETAS** apenas as afirmações:

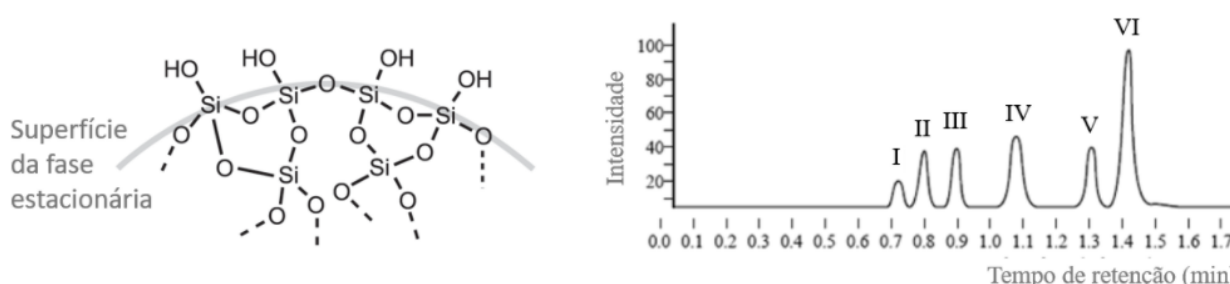
- a) IV e VI.
- b) III e V.
- c) I e II.
- d) I e VI.

Questão 20. O hidróxido de sódio é uma base forte com diversas aplicações industriais e nos laboratórios de química. Considere que a reação para neutralização completa de 25,00 mL de uma mistura homogênea de hidróxido de sódio com água tenha requerido 30,00 mmol de ácido sulfúrico. Assinale a alternativa que apresenta a massa (em g) aproximada de hidróxido de sódio contida em 1,00 litro de solução.

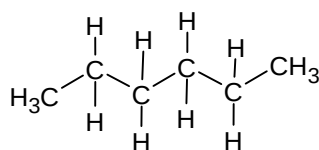
- a) 12
- b) 24
- c) 48
- d) 96

Questões Discursivas

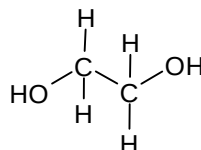
Questão 21. A cromatografia a gás é uma técnica empregada para separação de substâncias que podem ser vaporizadas em uma mistura. A técnica baseia-se em aquecer a mistura para vaporizar os componentes e arrastá-los através de uma fina e longa coluna com o auxílio de um gás inerte. A coluna é preenchida com um sólido, chamado de fase estacionária, que irá interagir com os componentes da mistura de forma a “atrasar” o arraste deles pelo gás inerte. Dessa forma, quanto mais forte for a interação entre um componente da mistura e a fase estacionária, mais tempo ele levará para sair da coluna, ou seja, maior será seu tempo de retenção. A superfície da fase estacionária, que interagirá com os componentes da mistura, está representada abaixo (esquerda), junto com um cromatograma de uma mistura (direita), mostrando seis sinais (I a VI), um para cada componente dessa mistura:



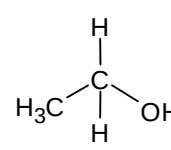
Considerando que a mistura continha as substâncias representadas abaixo, responda aos itens abaixo.



Hexano



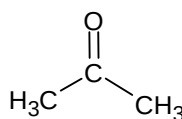
Etilenoglicol



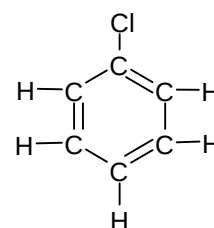
Etanol



Metanol



Acetona



Cloro-benzeno

- a) **Atribua** os compostos acima aos respectivos sinais no cromatograma e **justifique** sua resposta.
- b) **Indique** quais são as principais interações intermoleculares nas seguintes substâncias, separadamente, no estado líquido: hexano, etilenoglicol, acetona.
- c) Considerando o etilenoglicol e o etanol, qual substância apresenta a maior temperatura de ebulição? **Justifique** sua resposta.

Questão 22. Considere que o elétron do átomo de hidrogênio é excitado do estado fundamental para o terceiro estado excitado.

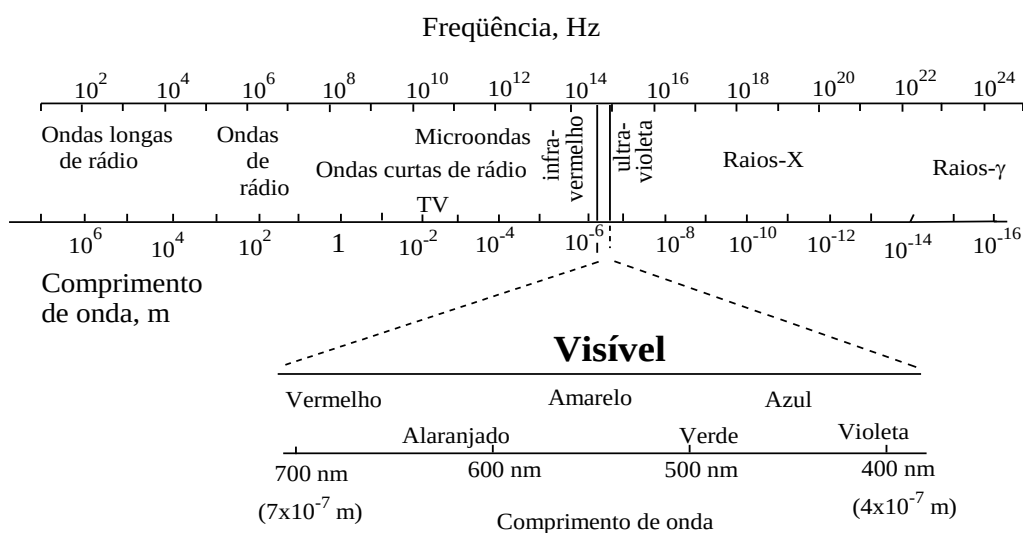
a) Considerando o modelo de Bohr para o átomo de hidrogênio, **faça** um desenho que represente o elétron no estado fundamental e outro que represente o elétron no terceiro estado excitado.

b) A energia do elétron em cada órbita do átomo de hidrogênio, pode ser calculada usando a expressão abaixo:

$$E_n = -R_y \left(\frac{1}{n^2} \right)$$

em que n = número da órbita e $R_y = 2,18 \times 10^{-18}$ J. Sabendo que a energia da radiação pode ser calculada por $E = hc/\lambda$ ($h = 6,63 \times 10^{-34}$ J s, $c = 3,0 \times 10^8$ m s $^{-1}$ e λ = comprimento de onda da radiação), calcule o λ da radiação que causa a excitação do elétron no átomo de hidrogênio citada no item (a).

c) Considerando a figura abaixo, indique em qual região do espectro eletromagnético está localizada a radiação que causa a excitação do elétron do átomo de hidrogênio.



Questão 23. Considere dois íons **A** e **B**. Analise as informações a respeito dessas espécies.

- I – O íon **A** pertence ao terceiro período e os elétrons mais externos do íon **B** pertencem ao quinto nível.
II – O número de elétrons do íon **B** é 48 e a configuração eletrônica do íon **A** é igual à do argônio ($Z = 18$).
III – O número de nêutrons é igual a 18 e 68, para os íons **A** e **B**, respectivamente.
IV – As propriedades químicas do íon **B** assemelham-se muito a do chumbo (Pb), enquanto o íon **A** pertence ao grupo dos halogênios.

Baseado nessas afirmações responda:

- a) **Quais** são os elementos geradores dos íons **A** e **B**? **Escreva** a fórmula dos íons utilizando o símbolo químico adequado, bem como seu número de massa e carga.
- b) **Escreva** a fórmula mínima do sal formado pelos íons **A** e **B**, considerando sua resposta na letra (a). Não é necessário expressar o número de massa dos átomos na fórmula.
- c) Uma amostra do átomo **B** neutro foi analisado e notou-se que ele possui outros dois isótopos, além do determinado no item a desta questão, sendo um com 66 nêutrons e outro com 70. A análise também revelou que a proporção deles nesta amostra é de 20% e 50%, respectivamente. **Calcule** a massa atômica deste átomo, baseado nas proporções da análise mencionada.
- d) A temperatura de fusão do sal formado pelos íons **A** e **B** é de 247°C , enquanto a do cloreto de sódio é de 801°C . **Explique** por que isto é observado.

