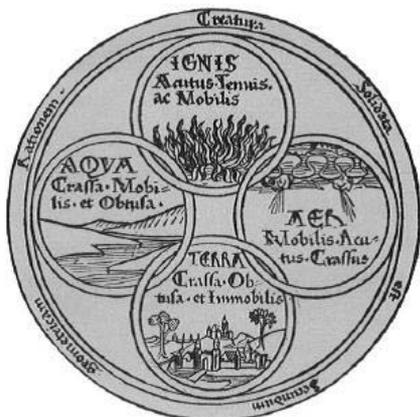


CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

substância	fórmula	ponto de fusão
sacarose	$C_{12}H_{22}O_{11}$	186 °C
nitrato de cálcio	$Ca(NO_3)_2$	561 °C
diamante	C_n	> 4.000 °C
álcool etílico	C_2H_6O	-115 °C
propanotriol	$C_3H_8O_3$	18 °C
cicloexano	C_6H_{12}	6,5 °C

Considerando os dados da tabela precedente, assim como as características e as propriedades das substâncias nela apresentadas, julgue os itens a seguir.

- 51 Os sólidos moleculares são razoavelmente macios, têm pontos de fusão baixos a moderados e apresentam baixa condução térmica.
- 52 As ligações intermoleculares predominantes na sacarose a 25 °C são as ligações covalentes.
- 53 O nitrato de cálcio é um exemplo de sólido iônico, formado por íons, mas que apresenta ligações covalentes na sua estrutura.
- 54 Dado que viscosidade é a resistência que um líquido apresenta para fluir, o propanotriol é mais viscoso que o álcool etílico.
- 55 A partir de 18 °C, uma mistura de partes iguais em massa de propanotriol e cicloexano se torna homogênea.



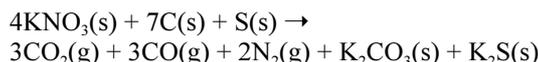
A figura precedente, que apresenta os quatro elementos da natureza (fogo, ar, terra e água), encontra-se no livro *De responsione mundi et astrorum ordinatione* — Augsburg, 1472 —, obra baseada nos escritos de Santo Isidoro, bispo de Sevilha durante o século VII d.C., e representa símbolos da alquimia, pela qual vários materiais foram desenvolvidos empiricamente.

A pólvora é um desses materiais, e a compreensão do que ocorria na queima desse pó negro só aconteceu com a evolução da química moderna.

Considerando essas informações e os diversos aspectos a elas relacionados, julgue os itens que se seguem.

- 56 Apesar da grande contribuição da alquimia para a ciência, as primeiras transformações químicas conduzidas pelo ser humano aconteceram apenas com o surgimento da química moderna.
- 57 Na alquimia, a transformação da matéria era discutida a partir de concepções filosóficas permeadas de misticismo.
- 58 Algumas vidrarias, técnicas experimentais e diversas substâncias até hoje utilizadas são originárias da alquimia.

A equação a seguir sintetiza a reação de combustão entre o salitre, o enxofre e o carvão, substâncias presentes na pólvora.



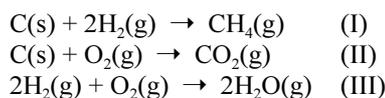
Acerca desse assunto, julgue os próximos itens.

- 59 A massa molar do composto formado pelo ânion do carbonato de potássio e o cátion do nitrato de alumínio é maior que 250,0 g/mol.
- 60 A equação apresentada desobedece ao princípio de Lavoisier, uma vez que a massa dos produtos é menor que a massa dos reagentes devido à presença de gases de baixa densidade formados pela reação.
- 61 Sendo a pólvora formada somente por salitre, enxofre e carvão, na mesma proporção molar da reação apresentada, a queima de 10,0 g de pólvora produzirá mais de 3,0 g de sulfeto de potássio (K_2S).

De acordo com a nova definição de mol recomendada pela IUPAC, um mol contém exatamente $6,02214076 \times 10^{23}$ entidades elementares. Esse número é o valor numérico fixo da constante Avogadro, N_A , quando expresso em mol^{-1} , e é chamado de número de Avogadro. A nova definição enfatiza que a quantidade de substância está relacionada com as entidades de contagem em vez da massa de uma amostra.

Internet: <<https://iupac.org>> (com adaptações).

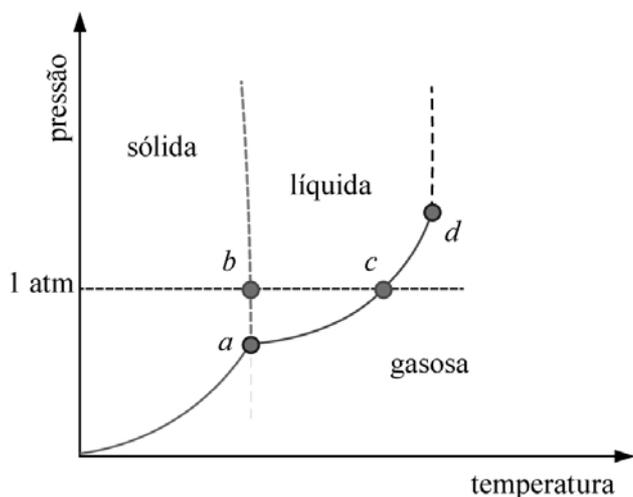
Considere as reações I, II e III a seguir.



Com relação a essas informações, julgue os itens que se seguem.

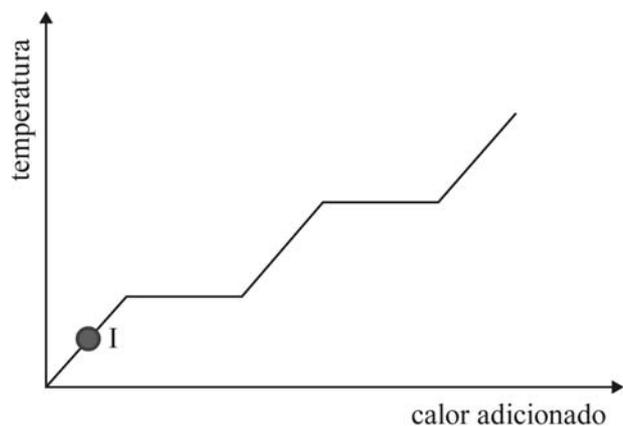
- 62 De acordo com a reação I, são necessárias mais de 24×10^{23} moléculas de $H_2(g)$ para a formação de 32,0 g de metano.
- 63 De acordo com a teoria da ligação de valência, nas moléculas de metano e de água ocorre a hibridização para se formar um orbital híbrido do tipo sp^3 , o que leva as duas moléculas a terem arranjos eletrônicos tetraédricos.
- 64 Considere que m_1 gramas de $H_2(g)$ reajam completamente com 6,0 gramas de $C(s)$, de acordo com a reação I, e que m_2 gramas de $O_2(g)$ reajam completamente com 6,0 gramas de $C(s)$, de acordo com a reação II. Conforme a lei de Richter, são necessários $2 \times m_1$ gramas de $H_2(g)$ para reagir completamente com m_2 gramas de $O_2(g)$, de acordo com a reação III.
- 65 De acordo com as leis das reações gasosas de Gay Lussac, sob mesma temperatura e pressão, o volume ocupado pelo CO_2 é maior que o volume do O_2 na reação II.

- 66 A substituição de 1, 2 ou 3 átomos de hidrogênio por átomos de cloro na molécula de metano tornaria polares todos os compostos formados, contudo, caso os 4 átomos de hidrogênio na molécula de metano fossem substituídos por átomos de cloro, a molécula formada seria mantida apolar, como o próprio metano.



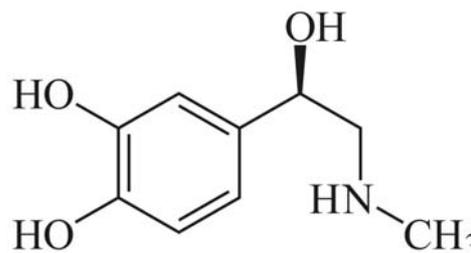
A figura precedente mostra um diagrama de fase para uma substância pura que exibe três fases: sólida, líquida e gasosa. Com base nessas informações, julgue os itens subsequentes.

- 67 O ponto *c* na figura representa o ponto normal de ebulição da substância em questão.
- 68 A uma dada temperatura, a sublimação da substância em questão é favorecida aumentando-se a pressão.
- 69 No ponto *a* da figura do diagrama de fase, as fases gasosa, líquida e sólida coexistem.
- 70 O ponto *b* indicado na figura precedente está corretamente localizado e representado pelo ponto I na curva de aquecimento seguinte.



As interações intramoleculares e intermoleculares são as responsáveis pelas várias fases (estados) da matéria e pelas propriedades físico-químicas dos materiais, além de necessárias para a determinação de estruturas de moléculas biologicamente importantes. Acerca das ligações químicas nos materiais, julgue os próximos itens.

- 71 A energia de ligação entre os átomos de flúor em uma molécula de F_2 é maior que a energia de ligação entre os átomos de nitrogênio em uma molécula de N_2 .
- 72 As moléculas NH_3 e BH_3 apresentam diferentes geometrias moleculares.
- 73 O ponto de ebulição do etanal (CH_3CHO) é maior que o ponto de ebulição do éter dimetílico (CH_3OCH_3).
- 74 A dissolução do gás carbônico na água para formação de água gasosa se dá pela interação entre as moléculas de H_2O e CO_2 , por meio de forças intermoleculares do tipo dipolo-dipolo.
- 75 A estrutura química da epinefrina, mostrada a seguir, dispõe de sítios capazes de interagir com seus receptores no organismo, por meio de interações químicas de Van der Waals e de ligação de hidrogênio, além de ligação iônica.



A precipitação de cátions metálicos pela adição de um ânion com o qual eles formem composto insolúvel é uma ferramenta bastante utilizada para a remoção, identificação e(ou) quantificação de um metal em solução. Por exemplo, a adição de uma solução de H_2S é empregada para promover a precipitação de sulfetos metálicos pouco solúveis.

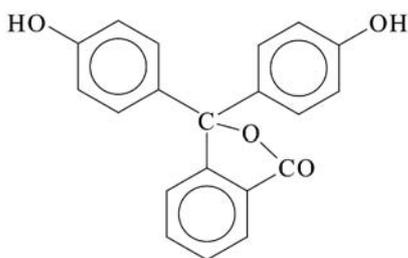
Considerando que as constantes de ionização ácida do H_2S (K_{a1} e K_{a2}) sejam iguais a $1,0 \times 10^{-7}$ e $1,0 \times 10^{-13}$, que o produto de solubilidade (K_{ps}) do CdS seja igual a $1,0 \times 10^{-27}$ e que todas as soluções envolvidas apresentem comportamento ideal, julgue os itens a seguir.

- 76 A massa de H_2S presente em 250 mL de uma solução aquosa com concentração 0,100 mol/L do ácido é superior a 1,0 g.
- 77 A concentração de íons S^{2-} em uma solução aquosa de H_2S 0,100 mol/L é inferior a $1,0 \times 10^{-10}$.
- 78 Em uma solução aquosa de H_2S , a ordem decrescente de concentração das espécies presentes é $[H_2O] > [H_3O^+] > [H_2S] > [S^{2-}] > [HS^-]$.
- 79 Em uma solução que contenha íons Cd^{2+} na concentração $1,0 \times 10^{-5}$ mol/L, uma concentração de íons S^{2-} igual a $1,0 \times 10^{-20}$ mol/L será suficiente para iniciar a precipitação do CdS .

Considere que, para determinar a concentração de uma solução de H_2S , um químico tenha misturado uma alíquota de 20,0 mL dessa solução com 20,0 mL de uma solução-padrão de NaOH (aq) 0,430 mol/L. Após a reação de neutralização, ele determinou o excesso de NaOH na solução resultante por meio da titulação dessa solução com 20,0 mL de uma solução-padrão de HCl 0,100 mol/L, usando fenolftaleína como indicador.

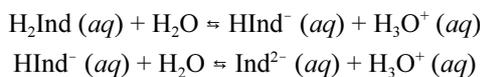
Considerando essas informações e que a viragem do indicador fenolftaleína ocorra na faixa de pH entre 8,2 e 9,8, julgue os itens que se seguem.

- 80** No ponto de viragem da fenolftaleína, durante a titulação que envolve as soluções de NaOH e HCl , haverá um pequeno excesso de NaOH em relação ao HCl .
- 81** Se, para atingir o ponto de equivalência da titulação descrita, tiverem sido gastos 16,0 mL da solução que contenha o excesso de NaOH , então infere-se que a concentração da solução de H_2S é igual a $9,00 \times 10^{-2}$ mol/L.



fenolftaleína protonada

A molécula de fenolftaleína, cuja estrutura é mostrada na figura precedente, apresenta dois hidrogênios ácidos que, conforme o pH, podem se ionizar de acordo com os equilíbrios a seguir. H_2Ind , HInd^- e Ind^{2-} representam as formas protonada, monoionizada e di-ionizada da molécula, respectivamente.



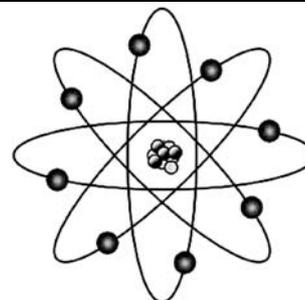
Uma vez que as espécies com diferentes graus de protonação apresentam cores diferentes, a coloração de uma solução de fenolftaleína depende do pH do meio.

Tendo a figura e as informações precedentes como referência, julgue os itens subsequentes.

- 82** A molécula de fenolftaleína protonada apresenta as funções fenol e éster.
- 83** A fórmula molecular da fenolftaleína protonada é $\text{C}_{20}\text{H}_{16}\text{O}_4$.
- 84** Considerando que a fenolftaleína seja incolor em pH reduzido e rosa em pH elevado, infere-se que a forma protonada da fenolftaleína é a que apresenta coloração rosa.

A solubilidade dos sulfetos depende fortemente do pH do meio. Por esse motivo, muitas vezes a precipitação desses compostos é realizada em meio tamponado. Considerando que $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$ e $\text{p}K_b = -\log K_b$, julgue os seguintes itens.

- 85** A solubilidade de um sulfeto metálico é tanto menor quanto maior for a acidez do meio.
- 86** Uma solução-tampão constituída por NH_4Cl 0,040 mol/L e NH_3 (aq) 0,030 mol/L apresenta pOH superior ao $\text{p}K_b$ da NH_3 .

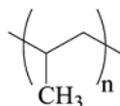


A tabela periódica e o modelo atômico evoluíram gradualmente ao longo do tempo, até as versões atuais. A figura precedente mostra uma ilustração bastante utilizada na representação de um átomo e que se baseia no modelo atômico de Bohr. Com relação à tabela periódica, aos modelos atômicos e aspectos a eles relacionados, julgue os próximos itens.

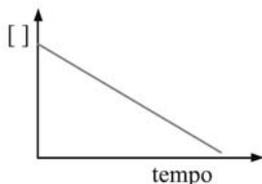
- 87** As primeiras propostas de tabela periódica baseavam-se na massa atômica dos elementos como critério de alocação dos elementos ao longo da tabela, o que causava algumas incoerências que, mais tarde, foram sanadas com a adoção do número atômico como critério.
- 88** De acordo com a tabela periódica atual, os elementos de um mesmo período, por apresentarem o mesmo número de elétrons de valência, formam compostos químicos com características semelhantes.
- 89** A razão de os elementos químicos emitirem um espectro descontínuo de energia (espectros de linhas) é que, conforme proposto por Rutherford, os prótons ocupam uma região central muito pequena, denominada núcleo, ao passo que os elétrons se localizam em uma região extranuclear de dimensões muito maiores.
- 90** A proposta de existência de órbitas com trajetórias bem definidas para os elétrons de um átomo, conforme ilustrado na figura, mostrou-se, mais tarde, ser um equívoco, visto que os elétrons apresentam propriedades de ondas e, portanto, não podem ser descritos como partículas com trajetórias bem definidas.
- 91** A partir das localizações do selênio (Se) e do enxofre (S) na tabela periódica, é possível concluir que o ácido selenídrico (H_2Se) possui acidez mais elevada do que o ácido sulfídrico (H_2S).
- 92** Com exceção do hélio, os gases nobres possuem oito elétrons de valência e, por esse motivo, não são capazes de compartilhar elétrons para formar ligações covalentes.
- 93** Os elementos metálicos caracterizam-se por apresentarem elevadas afinidade eletrônica e energia de ionização.

Os alquenos são matéria-prima de grande importância na indústria porque podem ser facilmente transformados em uma vasta gama de compostos químicos. Exemplos típicos são as reações de hidratação e de polimerização catalisadas por ácido. Com relação às reações de alquenos, julgue os itens subsequentes.

- 94 A estrutura do polímero formado pela reação de polimerização por adição do propeno está corretamente representada na figura a seguir.



- 95 O produto principal da reação de hidratação do propeno em meio ácido é o 1-propanol.
- 96 O propeno é muito mais reativo do que o eteno no que diz respeito à reação de hidratação catalisada por ácido.
- 97 Se a reação de desidratação de um alqueno ocorre de acordo com uma cinética de pseudoprimeira ordem, então o gráfico da concentração do alqueno em função do tempo terá aspecto conforme indicado no gráfico a seguir.



- 98 A adição do catalisador ácido faz que o equilíbrio da reação seja alcançado mais rapidamente; quando alcançado, o equilíbrio estará mais deslocado para o sentido dos produtos.
- 99 O efeito da adição do catalisador ácido é o de reduzir a energia de ativação da reação e, com isso, aumentar a fração de colisões efetivas.
- 100 De acordo com a teoria das colisões, um aumento na temperatura de reação ocasiona aumento no número total de colisões entre as espécies reagentes e na fração de colisões efetivas.

No âmbito da área da educação química, são muitas as experiências conhecidas nas quais as abordagens, extrapolando a visão restrita dos conteúdos químicos, priorizam o estabelecimento de articulações dinâmicas entre teoria e prática, pela contextualização de conhecimentos em atividades diversificadas que enfatizam a construção coletiva de atribuição de significados aos conceitos, em detrimento da mera transmissão repetitiva de “verdades” prontas e isoladas.

Brasil. Ministério da Educação. **Políticas do Ensino Médio. Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**, vol. 2, Brasília: MEC, 2006 (com adaptações).

Considerando o texto precedente e os múltiplos aspectos a ele relacionados, julgue os itens seguintes, a respeito de competências e habilidades propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Médio (PCNEM) para a disciplina de química.

- 101 As aulas práticas permitem que os conteúdos de química sejam aplicados no cotidiano do aluno.
- 102 Em decorrência da aridez e da especificidade dos conteúdos da química, a contextualização e a interdisciplinaridade constituem eixos secundários na organização das dinâmicas interativas no ensino de química.

- 103 Os PCNEM, reconhecendo a exigência de conhecimentos teóricos e aprofundados e a premência de pensamentos abstratos na busca de soluções para problemas químicos, legitimam a inexistência de contextualização de conteúdos no ensino da química.
- 104 As atividades práticas não devem ser meras repetições dos procedimentos experimentais, mas sim possuir caráter investigativo, para que o aluno possa compreender a relação teórico-conceitual da situação real.
- 105 Na prática pedagógica, o professor deve inovar na abordagem dos conteúdos para que estes não sejam apenas uma repetição dos livros didáticos e possibilitem o desenvolvimento dos conteúdos a partir de temas centrais.

Com relação aos materiais utilizados nos laboratórios de ensino de química e às normas de segurança laboratoriais, julgue os itens subsequentes.

- 106 Para garantir a integridade física dos alunos nas aulas de laboratório, com proteção total contra acidentes que causem queimaduras, é recomendável o uso de equipamentos de proteção individual.
- 107 As luvas de látex são adequadas e resistentes para manusear ácidos, bases e quaisquer solventes orgânicos.
- 108 Para o preparo de uma solução ácida, a conduta mais adequada e segura é despejar água no recipiente que já contenha o ácido, a fim de diluí-lo.
- 109 O símbolo a seguir, muito comum em frascos de vidro nos laboratórios, indica que o conteúdo do frasco é constituído de substância que apresenta risco biológico.



Internet: <<https://pt.wikipedia.org>>.

- 110 As pipetas, se comparadas às provetas e aos béqueres, são as vidrarias adequadas para medir volume de líquidos com maior precisão.
- 111 Em laboratórios, as substâncias inflamáveis ou corrosivas devem ser armazenadas próximas ao chão, podendo ficar junto de produtos oxidantes.

A avaliação realizada nas escolas brasileiras está centrada no desempenho quantitativo dos alunos, geralmente por meio da aplicação de provas, que constam de perguntas ou solicitações, dissertativas ou de múltipla escolha. O acerto ou erro dessas perguntas gera pontos, os quais integram uma nota ou conceito. Esses resultados têm contribuído para a construção de uma cultura que valoriza os resultados quantitativos, a nota, em detrimento dos qualitativos e descritivos.

M.G. Ramos; R. Moraes. **A avaliação em química**: contribuição aos processos de mediação da aprendizagem e de melhoria do ensino. *Ensino de Química em Foco*, 2010, p. 323 (com adaptações).

Considerando o texto precedente como motivador, julgue os itens a seguir, relativos à avaliação e à aprendizagem do conhecimento em química.

- 112 Uma das maneiras de superar a cultura do vale nota existente entre os alunos é valorizar o processo de aprendizagem, sem enfoque apenas no resultado quantitativo.
- 113 A participação de um aluno em uma atividade prática pode ser usada como parâmetro de avaliação qualitativa.

- 114 Instrumentos como questionários, exames escritos, avaliações objetivas, experimentações monitoradas e relatórios de atividades experimentais são exemplos de recursos utilizados na avaliação qualitativa de um aluno.
- 115 A eficácia do processo de avaliação é geralmente obtida quando o professor, como mediador, utiliza a média das notas das provas realizadas pelos alunos, restringindo-se aos resultados quantitativos.

Os materiais didáticos são ferramentas fundamentais para o processo de ensino-aprendizagem, e o jogo didático pode ser uma alternativa viável para auxiliar em tal processo. Os aspectos lúdico e cognitivo presentes no jogo são importantes estratégias para o ensino e a aprendizagem de conceitos ao favorecer a motivação, o raciocínio, a argumentação e a interação entre os alunos e com o professor.

D. A. V. ZANON *et al.* **Jogo didático ludoquímico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos**: projeto, produção, aplicação e avaliação. *Ciência e Educação*, 2008 (com adaptações).

Considerando o texto precedente, julgue os itens subsecutivos, acerca do uso de recursos e habilidades didáticos no ensino de química.

- 116 Os jogos de química são atividades lúdicas que podem auxiliar na construção de determinado conteúdo de química.
- 117 Um currículo de ciências com abordagem interdisciplinar pode fazer da escola um ambiente propício para o ensino da educação ambiental e o desenvolvimento de práticas pedagógicas, como uma horta comunitária, por exemplo.
- 118 A utilização de recursos didáticos pelo professor garante uma aprendizagem significativa do conteúdo pelos alunos.
- 119 A adoção de recursos didáticos pelo professor de maneira espontânea e algumas vezes até improvisada é essencial para melhorar a abordagem do conteúdo pelo público-alvo, o que garante a eficiência desse método no processo de ensino-aprendizagem.
- 120 A formação do professor nem sempre atende a todas as demandas das novas tecnologias e dos recursos didáticos; por isso são necessários comprometimento e dedicação do docente na busca de cursos de aperfeiçoamento e de formação continuada.

Espaço livre