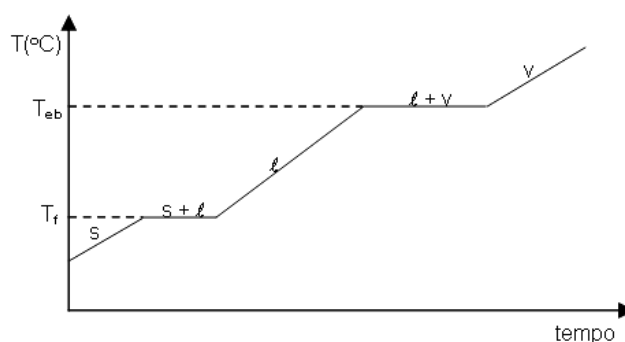


QUÍMICA**QUESTÃO 49**

Observe a curva de aquecimento de uma substância pura molecular, mostrada abaixo.



A respeito das mudanças de fase de substâncias puras, é INCORRETO afirmar que:

- Durante a fusão e a ebulição toda a energia recebida pelo sistema é envolvida na mudança de fase, e não no aumento da temperatura.
- Quanto maior a massa da amostra, maior será o tamanho do patamar durante as mudanças de fase.
- O patamar correspondente à ebulição deve ser maior do que o patamar para a fusão de uma mesma amostra.
- Durante o aquecimento, haverá aumento da energia cinética e redução da energia potencial da amostra.

Resposta: D

a) Correto. A energia recebida pelo sistema durante a mudança de fase é destinada a enfraquecer ou romper as interações intermoleculares, e não a aumentar a temperatura do sistema .

b) Correto. A temperatura em que uma substância pura muda de fase não será alterada desde que mantidas as condições de pressão externas. Entretanto, quanto maior for o tamanho da amostra, maior será a quantidade de energia necessária para enfraquecer/romper as interações intermoleculares, e, portanto, tratando-se da mesma fonte de calor, maior será o tempo gasto.

c) Correto. Como na fusão as interações intermoleculares são predominantemente enfraquecidas e na ebulição, rompidas, será necessária maior quantidade de calor na última mudança de fase.

d) Incorreto. A energia cinética será elevada devido ao aumento da temperatura do sistema, mas também haverá aumento da energia potencial devido ao aumento da distância intermolecular.

QUESTÃO 50

Em 1913, Bohr adotou os conceitos de energia quantizada na construção de um novo modelo teórico para o átomo, que incluiu a idéia de níveis estacionários de energia.

De acordo com os postulados de Bohr, analise as afirmativas abaixo.

- I. As linhas visualizadas em um espectro descontínuo representam a energia emitida quando um elétron passa de um nível da energia mais externo para outro nível de energia mais interno.
- II. Segundo o modelo de Bohr, os espectros de um elemento químico são diferentes dos espectros de outros elementos.

É(são) CORRETA(S) apenas a(s) afirmativa(s):

- a) I.
- b) II.
- c) I e II.
- d) Nenhuma delas.

Resposta: C

I. Correta. Segundo Bohr, quando um elétron salta para uma camada mais externa ele deve absorver energia para realizar esta transição. Ao retornar para seu nível de energia mais interno, esta energia deverá ser liberada na forma de luz, que será registrada no espectro.

II. Correta. Como os níveis de energia são diferentes para cada elemento químico e as transições sofridas pelos elétrons envolverão quantidades diferentes de energia, os espectros de linhas formados para cada elemento serão diferentes entre si.

QUESTÃO 51

É possível encontrar metais em diferentes compostos, tais como Al_2O_3 , Fe_2O_3 , $AgCl$, $CaCO_3$, $NaCl$, $LiCl$.

A respeito dos elementos constituintes das substâncias citadas, de seus íons e de seus compostos, é CORRETO afirmar que:

- a) o íon metálico presente no $NaCl$ tem maior raio do que o ânion presente no Al_2O_3 .
- b) o átomo de ferro é mais eletronegativo do que o átomo de cálcio.
- c) nos compostos, os átomos ficam estáveis com oito elétrons na última camada.
- d) os compostos $AgCl$, $NaCl$ e $LiCl$ têm comportamento químico semelhantes.

Resposta: B

a) Incorreto. O íon metálico Na^+ é isoeletrônico do ânion O^{2-} . Ao compararmos íons isoeletrônicos, tem maior raio aquele que possui menor carga nuclear (Z), pois é menor a atração do núcleo sobre os elétrons. b) Correto. Como o átomo de ferro e o de cálcio têm o mesmo número de camadas ocupadas (4) terá maior eletronegatividade o de maior carga nuclear, o ferro.

c) Incorreto. Nem todos os átomos quando combinam ficam com oito elétrons na última camada (regra do octeto). Nos exemplos acima, o Li^+ está com 2 elétrons na última camada, o Fe^{2+} com 14 e o Ag^+ com 18.

d) Incorreto. É esperado que $NaCl$ tenha comportamento químico mais semelhante ao $LiCl$ que ao $AgCl$, porque o sódio e o lítio são da mesma coluna.

QUESTÃO 52

A primeira descoberta científica de um elemento foi feita em 1699, quando o alquimista Henning Brand descobriu o fósforo. O último elemento a ser descoberto na natureza foi o rênio (Re), em 1925. Desde então, os novos elementos que entraram para a tabela periódica foram produzidos pelos cientistas, através da fusão de átomos de diferentes substâncias.

De acordo com o texto e os conhecimentos de classificação periódica, é **CORRETO** afirmar que:

- a) o fósforo e o rênio são elementos representativos.
- b) o fósforo reage com oxigênio formando óxidos ácidos.
- c) o rênio tende a reduzir em contato com o ar.
- d) os elementos que apresentam número atômico maior que o rênio são todos artificiais.

Resposta: B

- a) Incorreto. Somente o fósforo está situado em coluna com a letra A.
- b) Correto. Os óxidos de fósforo reagem com água, formando ácidos.
- c) Incorreto. O rênio, sendo metal, tende a oxidar em contato com ar.
- d) Incorreto. O rênio foi o último elemento a ser descoberto mas não é o de maior número atômico entre os elementos naturais.

QUESTÃO 53

A tabela abaixo apresenta valores de entalpias médias de ligação covalente envolvendo alguns ametais:

| Ligações | Entalpias médias de ligação (kJ/mol) |
|----------|--------------------------------------|
| O = O | 495 |
| F - F | 155 |
| H - Cl | 431 |
| H - I | 299 |
| H - H | 436 |

Avaliando a tabela dada e conceitos de ligação covalente é CORRETO afirmar que:

- a ligação covalente é mais forte no F_2 do que no O_2 .
- quanto maior a diferença de eletronegatividade entre os átomos ligantes, maior a força da ligação.
- a formação da ligação covalente entre átomos de hidrogênio libera mais energia do que entre hidrogênio e iodo.
- a entalpia da ligação simples, O-O, deve ser a metade da entalpia da ligação dupla, O=O.

Resposta: C

a) Incorreto. O maior valor de entalpia de ligação no O_2 que no F_2 evidencia que a ligação é mais forte.

b) Incorreto. Essa observação tende a ser verdadeira apenas quando se comparam substâncias semelhantes, como HCl e HI. Entretanto, quando se estende essa comparação para todas as substâncias, ela se torna falsa. A própria tabela permite observar, por exemplo, ligações covalentes entre átomos de mesmo elemento — e, portanto, sem diferença de eletronegatividade — com energia de ligação maior do que a de HCl ou de HI.

c) Correto. A formação de ligação entre átomos envolve liberação de energia que corresponde, em módulo, à energia de ligação que é maior no H_2 do que no HI.

d) Incorreto. A ligação dupla entre átomos de oxigênio corresponde a uma ligação sigma e uma ligação pi, que possuem energia diferente. Portanto, a entalpia da ligação simples não pode ser a metade da entalpia da ligação dupla.

QUESTÃO 54

Oxalato de cálcio (CaC_2O_4) e fosfato de cálcio ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) são sais comumente presentes nos cálculos renais.

Sabendo-se que o modelo da ligação iônica é adequado para explicar as propriedades físicas de tais compostos, é CORRETO afirmar que:

- Tanto o oxalato quanto o fosfato de cálcio devem apresentar baixa solubilidade em água, em virtude da carga de seus íons.
- A temperatura de fusão do $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ deve ser maior que a do CaC_2O_4 , pois há mais ligações iônicas em sua estrutura.
- Por serem formados por íons, são bons condutores de corrente elétrica nas condições ambiente (25°C e 1 atm).
- A temperatura de ebulição do CaC_2O_4 é menor que a do $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ pois, no primeiro, o número de pares de elétrons compartilhados é menor.

Resposta: A

a) Correto. De acordo com o modelo da ligação iônica, a energia da interação eletrostática é proporcional ao produto das cargas e inversamente proporcional à distância entre as mesmas. Tem-se que o íon cálcio é bivalente, assim como o ânion oxalato, e que o íon fosfato é trivalente. Dessa forma, o produto das cargas será elevado em ambos os casos, resultando energia de rede elevada, o que desfavorece a solubilidade em água. Além disso, o enunciado traz a informação de que são sais constituintes dos cálculos renais, o que já nos leva a deduzir que se tratam de espécies pouco solúveis ou insolúveis em água.

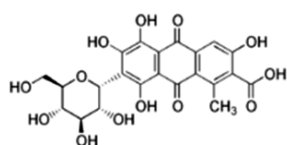
b) Incorreto. Não se pode quantificar o número de ligações iônicas, já que se trata de uma força de campo, em que vários íons de cargas opostas se atraem com intensidade inversamente proporcional à distância entre os íons.

c) Incorreto. Para que haja condução de corrente elétrica, é necessária a presença de cargas elétricas móveis. As substâncias iônicas são sólidas em temperatura ambiente. Assim, embora existam cargas elétricas (íons), estes se encontram, nessas condições, presos na rede cristalina, incapazes de conduzir corrente elétrica.

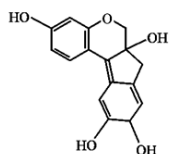
d) Incorreto. Como o modelo adequado é o de ligação iônica, não se pode pensar em compartilhamento de pares de elétrons, que é uma característica das ligações covalentes.

QUESTÃO 55

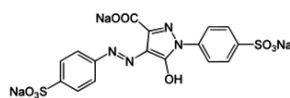
Desde a pré-história o ser humano faz uso de materiais com propriedades corantes. O ácido carmínico, a brasilina e a tartrazina são exemplos de substâncias que podem ser utilizadas em tingimento e pintura.



Ácido carmínico



Brasilina



Tartrazina

A respeito das substâncias acima, é **INCORRETO** afirmar que estão presentes, entre outras, as funções:

- No ácido carmínico: fenol, éter, cetona e ácido carboxílico.
- Na brasilina: éter cíclico, fenol e álcool alifático.
- Na tartrazina: sal de ácido carboxílico e sal de ácido sulfônico.
- Nas três estruturas: álcool cíclico.

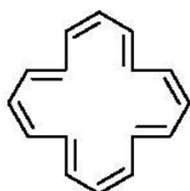
Resposta: D

A questão envolve reconhecimento de grupos funcionais, sendo que nas alternativas a, b, c os grupos funcionais estão condizentes com as funções mencionadas. A alternativa d está **INCORRETA**, pois na brasilina e no ácido carmínico há a presença de grupo hidroxila ligado a carbono saturado, o que caracteriza álcool; já na tartrazina o grupo hidroxila aparece ligado a carbono insaturado por dupla ligação, o que caracteriza a função ENOL, E NÃO ÁLCOOL.

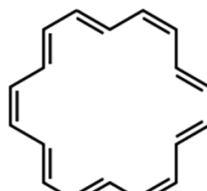
QUESTÃO 56

Substâncias cíclicas constituídas por pelo menos um núcleo benzênico em sua estrutura são consideradas aromáticas. No entanto, alguns compostos podem possuir caráter aromático sem que apresentem nenhum anel benzênico, como alguns anulenos e alguns compostos heterocíclicos.

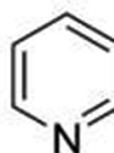
Abaixo estão representadas algumas substâncias orgânicas de estrutura ciclizada.



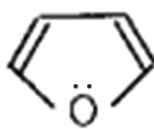
Anuleno [16]



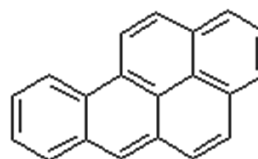
Anuleno [18]



Piridina



Furano



benzopireno

São considerados compostos aromáticos:

- a) Apenas benzopireno e piridina.
- b) Apenas anuleno [16], piridina e benzopireno.
- c) Apenas anuleno [18] e furano.
- d) Todos os cinco compostos.

Resposta: D

O benzopireno é considerado um composto aromático por se tratar de um benzenóide, ou seja, apresenta anéis aromáticos condensados. Os anulenos [16] e [18] são estruturas monocíclicas planas e obedecem a Regra de Huckel: o número de elétrons pi é igual a $4n + 2$, com elétrons pi movimentando-se deslocalizadamente em orbitais p-puros por toda a estrutura, sendo também, portanto, aromáticos. O átomo de nitrogênio na piridina e o átomo de oxigênio no Furano estão hibridizados em sp^2 e em ambos os casos o orbital p puro fornece elétrons ao sistema pi de modo a criar um sexteto eletrônico semelhante ao do benzeno, o que também caracteriza a piridina e o furano como compostos heterocíclicos que apresentam ressonância, sendo portanto aromáticos.