

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | H 1·00 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 He 4·00 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 Li 6·94 | 4 Be 9·01 | | | | | | | | | | | 5 B 10·82 | 6 C 12·00 | 7 N 14·00 | 8 O 16·00 | 9 F 19·00 | 10 Ne 20·18 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 11 Na 22·99 | 12 Mg 24·31 | | | | | | | | | | | 13 Al 26·98 | 14 Si 28·09 | 15 P 30·97 | 16 S 32·07 | 17 Cl 35·50 | 18 Ar 39·95 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 19 K 39·10 | 20 Ca 40·08 | 21 Sc 44·96 | 22 Ti 47·87 | 23 V 50·94 | 24 Cr 52·00 | 25 Mn 54·94 | 26 Fe 55·85 | 27 Co 58·93 | 28 Ni 58·69 | 29 Cu 63·54 | 30 Zn 66·39 | 31 Ga 69·72 | 32 Ge 72·61 | 33 As 74·92 | 34 Se 78·96 | 35 Br 79·90 | 36 Kr 83·80 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 37 Rb 85·47 | 38 Sr 87·62 | 39 Y 88·91 | 40 Zr 91·22 | 41 Nb 92·91 | 42 Mo 95·94 | 43 Tc 98·91 | 44 Ru 101·07 | 45 Rh 102·91 | 46 Pd 106·42 | 47 Ag 108·00 | 48 Cd 112·41 | 49 In 114·82 | 50 Sn 118·71 | 51 Sb 121·76 | 52 Te 127·60 | 53 I 126·90 | 54 Xe 131·29 | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 55 Cs 132·91 | 56 Ba 137·33 | 57 La 138·91 | 72 Hf 178·49 | 73 Ta 180·95 | 74 W 183·84 | 75 Re 186·21 | 76 Os 190·23 | 77 Ir 192·22 | 78 Pt 195·08 | 79 Au 196·97 | 80 Hg 200·59 | 81 Tl 204·38 | 82 Pb 207·20 | 83 Bi 208·98 | 84 Po 209·98 | 85 At 209·99 | 86 Rn 222·02 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 87 Fr 223·02 | 88 Ra 226·03 | 89 Ac 227·03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Série dos Lantanídeos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 5%;">58 Ce 140·12</td> <td style="width: 5%;">59 Pr 140·91</td> <td style="width: 5%;">60 Nd 144·24</td> <td style="width: 5%;">61 Pm 146·82</td> <td style="width: 5%;">62 Sm 150·36</td> <td style="width: 5%;">63 Eu 151·96</td> <td style="width: 5%;">64 Gd 157·25</td> <td style="width: 5%;">65 Tb 158·93</td> <td style="width: 5%;">66 Dy 162·50</td> <td style="width: 5%;">67 Ho 164·93</td> <td style="width: 5%;">68 Er 167·26</td> <td style="width: 5%;">69 Tm 168·93</td> <td style="width: 5%;">70 Yb 173·04</td> <td style="width: 5%;">71 Lu 174·97</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 58 Ce 140·12 | 59 Pr 140·91 | 60 Nd 144·24 | 61 Pm 146·82 | 62 Sm 150·36 | 63 Eu 151·96 | 64 Gd 157·25 | 65 Tb 158·93 | 66 Dy 162·50 | 67 Ho 164·93 | 68 Er 167·26 | 69 Tm 168·93 | 70 Yb 173·04 | 71 Lu 174·97 |
| 58 Ce 140·12 | 59 Pr 140·91 | 60 Nd 144·24 | 61 Pm 146·82 | 62 Sm 150·36 | 63 Eu 151·96 | 64 Gd 157·25 | 65 Tb 158·93 | 66 Dy 162·50 | 67 Ho 164·93 | 68 Er 167·26 | 69 Tm 168·93 | 70 Yb 173·04 | 71 Lu 174·97 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Série dos Actinídeos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 5%;">90 Th 232·04</td> <td style="width: 5%;">91 Pa 231·04</td> <td style="width: 5%;">92 U 238·03</td> <td style="width: 5%;">93 Np 237·05</td> <td style="width: 5%;">94 Pu 239·05</td> <td style="width: 5%;">95 Am 241·06</td> <td style="width: 5%;">96 Cm 244·06</td> <td style="width: 5%;">97 Bk 249·08</td> <td style="width: 5%;">98 Cf 252·08</td> <td style="width: 5%;">99 Es 252·08</td> <td style="width: 5%;">100 Fm 257·10</td> <td style="width: 5%;">101 Md 258·10</td> <td style="width: 5%;">102 No 259·10</td> <td style="width: 5%;">103 Lr 262·11</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 90 Th 232·04 | 91 Pa 231·04 | 92 U 238·03 | 93 Np 237·05 | 94 Pu 239·05 | 95 Am 241·06 | 96 Cm 244·06 | 97 Bk 249·08 | 98 Cf 252·08 | 99 Es 252·08 | 100 Fm 257·10 | 101 Md 258·10 | 102 No 259·10 | 103 Lr 262·11 |
| 90 Th 232·04 | 91 Pa 231·04 | 92 U 238·03 | 93 Np 237·05 | 94 Pu 239·05 | 95 Am 241·06 | 96 Cm 244·06 | 97 Bk 249·08 | 98 Cf 252·08 | 99 Es 252·08 | 100 Fm 257·10 | 101 Md 258·10 | 102 No 259·10 | 103 Lr 262·11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Nº Atômico ← Z

Massa Atômica ← A

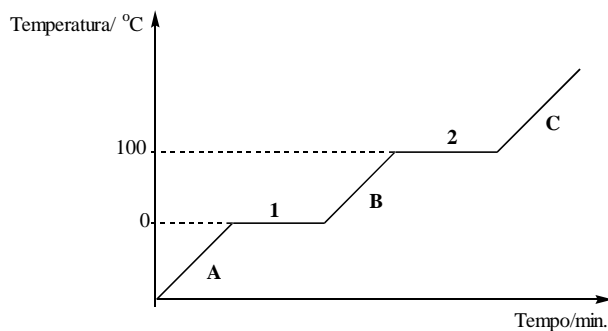
QUÍMICA

(cada questão vale até cinco pontos)

Questão 01

A água, como solvente universal, viabiliza a vida no planeta. Ela é a única substância que, nas condições físico-químicas da Terra, apresenta-se nos três estados físicos da matéria.

- a) Identifique no gráfico de temperatura em função do tempo, representado abaixo, os estados físicos da água nas regiões **A**, **B** e **C**, bem como os processos **1** e **2** que estão ocorrendo.



| Estados Físicos | | | Processos | |
|-----------------|---|---|-----------|---|
| A | B | C | 1 | 2 |
| | | | | |

- b) Esquematize a fórmula estrutural da água, levando em consideração sua geometria.

- c) Classifique as ligações existentes na molécula de água, quanto à sua polaridade. Justifique sua resposta.

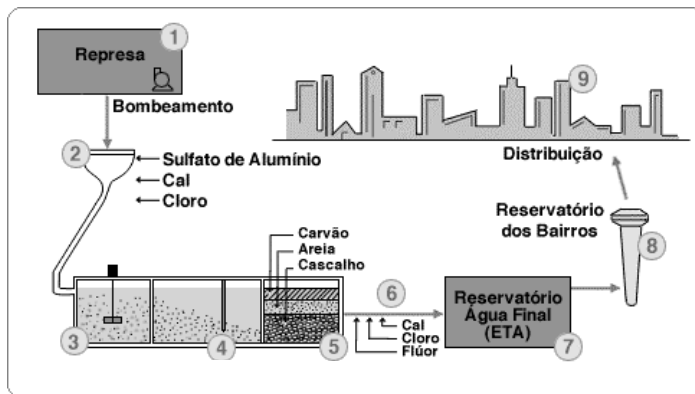
| Polaridade das ligações | Justificativa |
|-------------------------|---------------|
| | |

- d) Quando a água está misturada a um sal solúvel, ocorre a condução de corrente elétrica. Explique por que isso ocorre.

- e) Em quais estados físicos da água existe ligação de hidrogênio entre as moléculas? Justifique a sua resposta.

Questão 02

Cerca de 30 % dos habitantes do nosso planeta sofrem com a falta de água. Isso ocorre porque 97,2 % de toda a água está nos mares e é salgada. Uma parte correspondente a 2,1 % está em condições de consumo, porém encontra-se nos pólos. O restante, aproximadamente 0,7 %, está acessível para utilização humana, mas nem sempre em condições adequadas. Dessa forma, o tratamento de água para abastecimento torna-se necessário. A figura ao lado mostra, esquematicamente, os principais processos utilizados nas estações de tratamento de água, a fim de deixá-la adequada para o nosso consumo.



Fonte: www.sabesp.com.br

- a) Com base na figura acima, identifique o processo físico-químico de separação que está ocorrendo no tanque 4.

- b) O processo físico-químico de tratamento de águas de abastecimento, conhecido como floculação, baseia-se na adição de sulfato de alumínio e cal à água bruta, produzindo hidróxido de alumínio e sulfato de cálcio ocasionando a clarificação da água. Escreva a fórmula molecular do hidróxido de alumínio e do sulfato de cálcio.

| Hidróxido de alumínio | Sulfato de cálcio |
|-----------------------|-------------------|
| | |

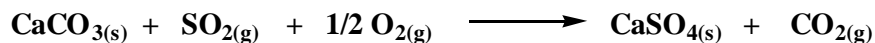
- c) Para o tratamento de 50.000 L de água de abastecimento, o técnico da empresa de saneamento básico adicionou 25 L de solução 1,0 mol/L de sulfato de alumínio ao tanque de floculação. Após agitar bem a solução, qual a concentração de sulfato de alumínio em g/L?

- d) Explique por que adiciona-se “cloro” no início do processo de tratamento da água.

- e) A fluoretação (adição de flúor) da água é fundamental na prevenção da cárie dentária. Sabendo-se que, na água de abastecimento, o nível ótimo de flúor é de 1,2 mg/L, qual a massa diária de flúor ingerido por uma pessoa que consome 1,5 litro de água por dia?

Questão 03

Para retirar SO₂ da fumaça gerada na produção de carvão vegetal, pode-se passar o gás através de carbonato de cálcio. A seguinte reação ocorre:



- a) Calcule a massa de CaCO₃ necessária para remover 32g de SO₂, obtidos em um processo de produção de carvão vegetal.

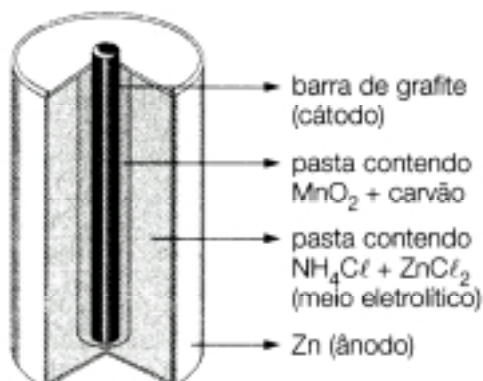
- b) Calcule a massa de CaCO₃ necessária para remover a quantidade de SO₂ do item (a), se o processo for apenas 50% eficiente.

- c) Supondo que a reação química, mostrada no enunciado, ocorresse em um sistema fechado, de acordo com o Princípio de Le Chatelier, o que aconteceria com o equilíbrio, se a pressão sobre o sistema fosse aumentada?

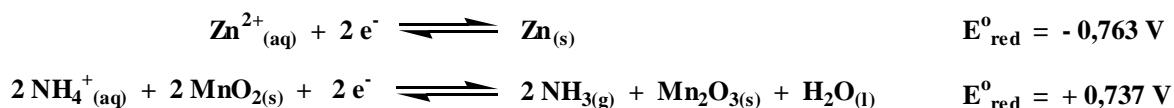
- d) O dióxido de enxofre pode reagir com o oxigênio atmosférico, produzindo trióxido de enxofre. Esse, por sua vez, reage com a água, levando à formação de ácido sulfúrico. Represente as reações mencionadas, através de equações químicas balanceadas.

Questão 04

A pilha comum, encontrada à venda em vários estabelecimentos comerciais, pode ser representada pela figura abaixo:



As semi-reações de redução que ocorrem nessa pilha são:



A partir das informações dadas, responda aos itens a seguir:

a) Baseado no seu conhecimento de eletroquímica, quando essa pilha cessará seu funcionamento?

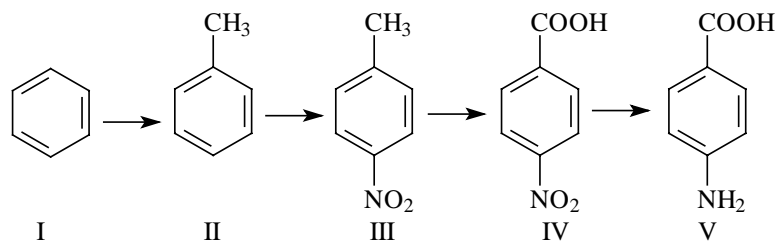
b) A partir das semi-reações dadas acima, escreva a equação química global dessa pilha e indique qual é a espécie que sofrerá oxidação e qual é a espécie que sofrerá redução.

c) Calcule $\Delta E^{\circ}_{\text{red}}$ da pilha.

d) Observando a equação química global que você escreveu no item b) e supondo que esse sistema esteja em equilíbrio químico, explique, baseado no princípio de Le Chatelier, o que acontecerá ao equilíbrio, se a concentração de amônia for aumentada.

Questão 05

O ácido para-amino benzóico (PABA) é um aminoácido, utilizado como intermediário para a preparação de anestésicos e de corantes. Ele pode ser sintetizado a partir do benzeno, de acordo com a seqüência abaixo:



Considere os compostos representados no esquema para responder aos itens a seguir:

- a) Na reação de preparação do composto III, ocorre também a formação de um outro isômero. Qual a fórmula estrutural desse isômero e que tipo de isomeria existe entre esses dois compostos?

| Fórmula Estrutural | Isomeria |
|----------------------|----------|
| | |

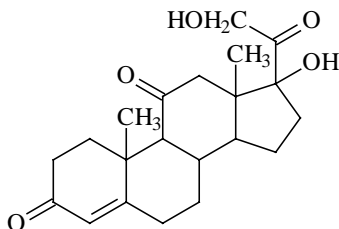
- b) Quais os reagentes que permitem a transformação do benzeno no composto II?

- c) Os aminoácidos como o PABA possuem caráter anfótero, ou seja, reagem tanto com ácidos como com bases. A que se deve o caráter anfótero dos aminoácidos?

- d) O para-amino-benzoato de etila é conhecido como benzocaína (anestésico). Escreva a reação de obtenção da benzocaína a partir do PABA.

Questão 06

A cortisona, cuja estrutura está representada abaixo, é um esteróide que possui efeito anti-inflamatório, sendo importante no tratamento da asma e da artrite.



Com relação a essa estrutura, informe o que se pede:

a) Qual a sua fórmula molecular?

b) Quantos átomos de carbono primários possui?

c) Escreva o nome das duas funções oxigenadas, presentes em sua estrutura.

d) Represente a estrutura do produto da reação de adição de bromo (Br_2) a essa substância.

e) Represente as estruturas dos dois possíveis produtos, formados após a reação de desidratação da cortisona.