

# QUÍMICA GERAL

PROF. NELSON LAGE

## 1) – ATOMÍSTICA

O átomo é um sistema constituído por partículas infinitamente pequenas (partículas fundamentais)

$$\text{átomo} \left\{ \begin{array}{l} \text{núcleo} \left\{ \begin{array}{l} \text{prótons} \\ \text{neutrons} \end{array} \right. \\ \text{eletrosfera} \rightarrow \text{elétrons} \end{array} \right.$$

REGIÃO	PARTÍCULA	CARGA ELÉTRICA RELATIVA	MASSA RELATIVA
ELETROSFERA	ELÉTRON	- 1	1
NÚCLEO	PRÓTON	+ 1	1840
	NÊUTRON	0	1840

## 2) – ÍONS

- a) Átomos que perdem ou ganham elétrons;
- b) Átomos eletricamente ligados, dotados de carga elétrica (positiva ou negativa).

Cátions:  $p > e$

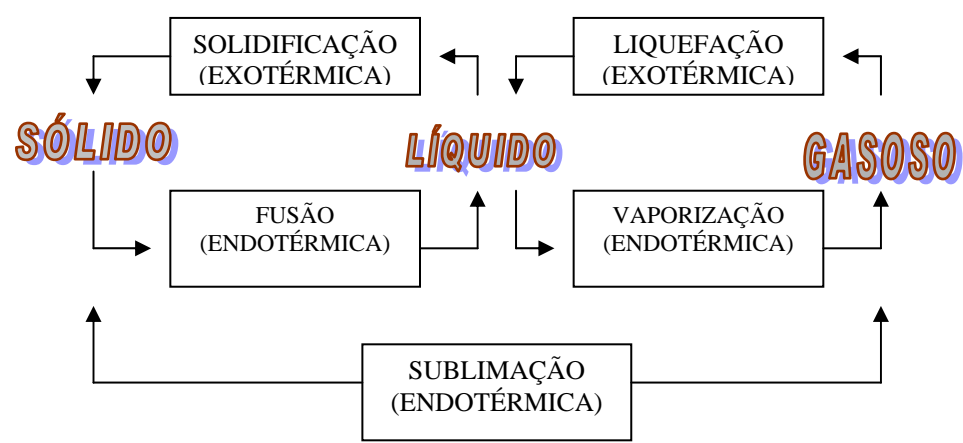
Ânions:  $p < e$

## 3) – ISOTOPIA – ISOBARIA – ISOTONIA

- a) Isótopos – Mesmo número atômico;
- b) Isóbaros – Mesmo número de massa;
- c) Isótonos – Mesmo número de nêutrons

<b>ÁTOMOS</b>	Z	A	p	e	n
<b>ISÓTOPOS</b>	=	≠	=	=	≠
<b>ISÓBAROS</b>	≠	=	≠	≠	≠
<b>ISÓTONOS</b>	≠	≠	≠	≠	=

4) – MUDANÇAS DE ESTADO:



5) – PROPRIEDADES DA MATÉRIA:

A) PROPRIEDADES GERAIS:

São aquelas comuns a todas as substâncias:

- Massa
- Extensão
- Impenetrabilidade
- Divisibilidade
- Inércia
- Compressibilidade
- Elasticidade

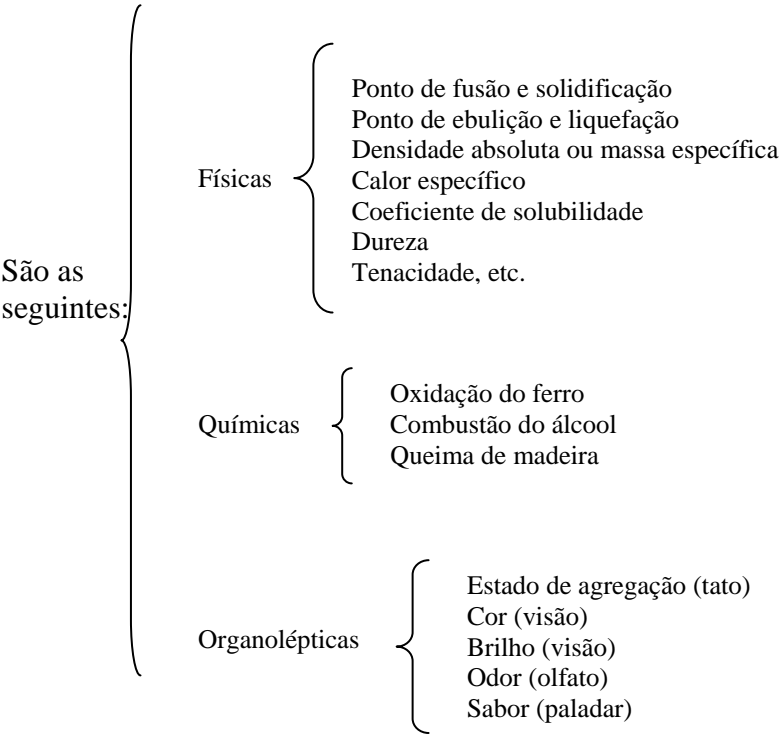
B) PROPRIEDADES FUNCIONAIS:

São aquelas comuns a determinados grupos de substâncias quimicamente semelhantes entre si. São as seguintes:

- Ácidos
- Bases
- Sais
- Óxidos

**C) PROPRIEDADES ESPECÍFICAS:**

São aquelas que caracterizam e identificam uma dada substância pura.



**6) ALOTROPIA:**

Fenômeno pelo qual um mesmo elemento químico pode originar duas ou mais substâncias simples diferentes:

- a) Alótropos de atomicidade diferente: O<sub>2</sub> (Oxigênio comum)
- O<sub>3</sub> (Ozônio)
- P<sub>4</sub> (Fósforo Branco)
- P<sub>n</sub> (Fósforo Vermelho)

- b) Alótropos de grade cristalina diferente: Enxofre Rômico e Enxofre Monoclínico, ambos de atomicidade igual a oito.
- Diamante, Grafite e Carvão, todas as variedades alotrópicas do carbono, apresentam atomicidade elevada e indefinida.

## 7) **PROCESSOS DE FRACIONAMENTO DE MISTURAS:**

### I) **MISTURAS HETEROGÊNEAS:**

- a) Catação: separação manual ou por meio de pinças;
- b) Levigação: corrente líquida que arrasta as partículas mais leves;
- c) Peneiração: fases de tamanhos diferentes, peneiras de malhas diferentes;
- d) Tamisação: uso de várias peneiras ao mesmo tempo;
- e) Filtração: uso de filtros, normalmente porosos que retém a parte sólida;
- f) Ventilação: uso de corrente de ar que arrasta as fases mais leves;
- g) Compressão: separação de sólido-líquido, liberando a fase líquida;
- h) Separação Magnética: utilização de imãs;
- i) Decantação: com o sistema em repouso a fase sólida sedimenta por ação da gravidade;
- j) Centrifugação: movimento rápido giratório e contínuo, onde há a sedimentação rápida da fase sólida;
- k) Flotação: utilização de óleo ou líquidos viscosos e água;
- l) Sifonação: após a fase sólida sedimentar, utiliza-se um sifão para a retirada do líquido.

### II) **MISTURAS HOMOGÊNEAS:**

- a) Fusão Fracionada: para dois ou mais sólidos de PF diferentes;
- b) Destilação Fracionada: para dois ou mais líquidos de PE diferentes;
- c) Destilação Simples: para misturas homogêneas de sólidos-líquidos;
- d) Liquefação: para separar gases de misturas gasosas, baixando ou elevando a temperatura;
- e) Cristalização: para misturas homogêneas líquido-sólido por cristalização da fase sólida;

### III) **LIGAS EUTÉTICAS:**

Apresentam temperatura constante durante toda a fusão. Essas misturas comportam-se como substâncias puras, apresentando temperatura constante na mudança de estado. O PF da mistura é inferior a dos componentes. Exemplo chumbo e arsênio;

### IV) **MISTURAS AZEOTRÓPICAS:**

Apresentam temperatura constante quando passam do estado líquido para o gasoso, comportando-se também como substâncias puras. Exemplo água e álcool.

8) *DISTRIBUIÇÃO ELETRÔNICA:*

Os elétrons giram em torno do núcleo em órbitas circulares e elípticas definidas e estáveis:

I) **NÍVEIS:**

A energia aumenta do menor nível para o maior nível.

NÍVEIS	K	L	M	N	O	P	Q
NÚMERO DE ELÉTRONS	2	8	18	32	32	18	2
MÁXIMO DE ELÉTRONS NO ÚLTIMO NÍVEL	2	8	8	8	8	8	8

O último nível de um átomo não pode ter mais de 8 (oito) elétrons (Regra do Octeto).

II) **SUBNÍVEIS:**

Cada nível é formado por subníveis, que são os seguintes:

- a) “s” – sharp;

b) “p” – principal;

c) “d” – diffuse;

d) “f” – fundamental
- 0

1

2

3
- sem variação;

possui as variações −1, 0, +1;

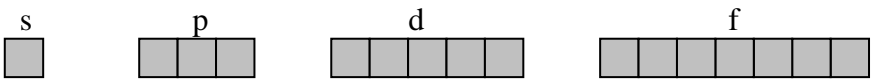
possui as variações −2, −1, 0, +1, +2;

possui as variações −3, −2, −1, 0, +1, +2, +3

III) **ORBITAIS:**

Cada subnível é formado por orbitais, que podem conter cada um, dois elétrons que giram em sentido contrário;  
Só podemos completar um orbital quando todos os outros orbitais do mesmo subnível estiverem incompletos (Regra de Hund);  
Dentro de um orbital, no máximo, podemos Ter 2 (dois) elétrons de spins opostos (Princípio da Exclusão de Pauling).

Desta forma, temos:



#### IV) SPIN:

Indica o sentido de rotação de um elétron, Suas representações, por definição serão:

1º elétron com spin negativo  $\left(-\frac{1}{2}\right) \uparrow$

2º elétron com spin positivo  $\left(+\frac{1}{2}\right) \downarrow$

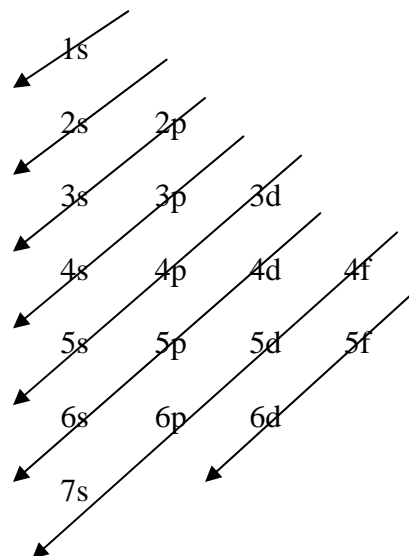
#### V) NÚMEROS QUÂNTICOS:

O movimento de cada elétron é perfeitamente definido pelos seus quatro números quânticos:

- a) número quântico principal (n)  $\rightarrow$  distância de maior probabilidade do elétron ao núcleo
- b) número quântico secundário ou azimutal ( $\ell$ )  $\rightarrow$  orientação do orbital no espaço;
- c) número quântico magnético (m)  $\rightarrow$  forma do orbital
- d) número quântico de spin (ms)  $\rightarrow$  rotação do elétron em torno do seu eixo

#### VI) DIAGRAMA DE ENERGIA (PAULING)

No diagrama a seguir, a energia cresce de cima para baixo e da direita para a esquerda;



A ordem crescente de energia ficará então da seguinte forma:  $1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s < 5f < 6d$ .

9) **CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA:**

I) **TABELA PERIÓDICA:**

Os elementos químicos estão ordenados numa tabela de forma retangular, em ordem crescente de seus números atômicos, em 7 (sete) fileiras horizontais e 18 (dezoito) colunas verticais.

Chamamos de PERÍODO as linhas e GRUPOS as colunas.

1º Período	muito curto	2 elementos
2º Período	curto	8 elementos
3º Período	curto	8 elementos
4º Período	longo	18 elementos
5º Período	longo	18 elementos
6º Período	muito longo	32 elementos
7º Período	incompleto	20 elementos

Os GRUPOS são os seguintes:

1 A	metais alcalinos
2 A	metais alcalinos terrosos
1 B e 2 B	elementos de pós-transição
3 B ao 8 B	elementos de transição simples
3 A	subgrupo do BORO
4 A	subgrupo do CARBONO
5 A	subgrupo do NITROGÊNIO
6 A	Calcogênios
7 A	Halogênios
8 A ou 0	Gases Nobres

Temos ainda, os	SUBGRUPO A	que são os elementos representativos.
	SUBGRUPO B	que são os elementos de transição.

Os PERÍODOS nos fornecem a quantidade de camadas eletrônicas dos elementos. Os GRUPOS ou FAMÍLIAS nos fornecem o número de elétrons do último nível de um elemento químico.

Os ELEMENTOS DE TRANSIÇÃO são aqueles que em sua distribuição eletrônica apresentam o subnível “d” incompleto.

Os ELEMENTOS DE TRANSIÇÃO INTERNA, que estão fora da Tabela somente por comodidade, são os seguintes:

- |                |  |
|----------------|--|
| a) LANTANÍDEOS | que apresentam o subnível 4f incompleto; |
| b) ACTINÍDEOS  | que apresentam o subnível 5f incompleto  |

## II) CLASSIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS:

Podemos classificar os elementos químicos em:

- a) METAIS: estão situados a esquerda da tabela, apresentam 1, 2 ou 3 elétrons na última camada, são geralmente sólidos, bons condutores de calor e eletricidade;
- b) AMETAIS ou NÃO-METAIS: são todos os elementos (inclusive o H) que possuem 4, 5, 6 e 7 elétrons no último nível, podem ser sólidos (C, P, S, Se, I, At), líquidos (Br) ou gasosos (N, O, F, Cl). Estes são encontrados a direita da tabela, com exceção do H, que está posicionado no Grupo IA.
- c) SEMIMETAIS: são os elementos de propriedades intermediárias entre os metais e os ametais. São os seguintes: B, Si, Ge, As, Sb, Te, Po.
- d) GASES NOBRES: apresentam na última camada 8 (oito) elétrons.

## III) PROPRIEDADES PERIÓDICAS:

- a) VOLUME ATÔMICO: cresce do centro para as extremidades e de cima para baixo;
- b) DENSIDADE: cresce das extremidades para o centro e de cima para baixo
- c) PONTO DE FUSÃO E EBULIÇÃO: cresce de baixo para cima nos Grupos I A e II A . Nos demais elementos, cresce das extremidades para o centro e de cima para baixo;
- d) ELETROPOSITIVIDADE, RAIOS ATÔMICOS E CARÁTER METÁLICO: cresce da direita para a esquerda e de cima para baixo;
- e) ELETRONEGATIVIDADE, POTENCIAL DE IONIZAÇÃO E AFINIDADE ELETRÔNICA: cresce da esquerda para a direita e de baixo para cima.

### 10) MASSA ATÔMICA OU PESO ATÔMICO

Para o cálculo da massa atômica, os químicos e físicos optaram pela utilização do isótopo 12 do carbono (número de massa 12), ou seja:  ${}^{12}_6\text{C}$ . E a 1/12 do átomo do Carbono 12 convencionou-se chamar de unidade de massa atômica (U.M.A).

Massa atômica ou peso atômico relativo de um elemento químico é o número que indica quantas vezes o átomo médio desse elemento é mais pesado que 1/12 do isótopo 12 do Carbono, fixado arbitrariamente em 12.

Embora o correto seja dizer MASSA ATÔMICA, os químicos costumam usar indistintamente MASSA ATÔMICA ou PESO ATÔMICO.

Como exemplo, isso significa que o isótopo 16 do Oxigênio é 16 vezes mais pesado do que 1/12 do isótopo 12 do Carbono.



### **11) MASSA MOLECULAR ou PESO MOLECULAR**

A massa molecular ou peso molecular é obtido através da soma das massas atômicas dos átomos que constituem a molécula.

Assim, a molécula de água tem massa molecular igual a  $1 + 1 + 16 = 18$

### **12) MOL**

MOL de um elemento químico é sua quantidade em gramas numericamente igual a massa atômica;

MOL de uma substância é a sua massa molecular expressa em gramas.

Os metais têm moléculas monoatômicas, isto é, o próprio átomo constitui a molécula. Por isso suas representações são:

Fe – Cu – Na – Ba – Ca – Au, etc.

Os não-metais tem moléculas poliatômicas, Por exemplo:

Gás Oxigênio	O <sub>2</sub>
Bromo Líquido	Br <sub>2</sub>

Os gases nobres são monoatômicos: He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn

### **13) NÚMERO DE AVOGADRO**

Um MOL de qualquer elemento tem sempre o mesmo número de átomos. Um MOL de qualquer substância, o mesmo número de moléculas.

Desta forma, um MOL de sódio (23,00 gramas de sódio) tem o mesmo número de átomos que um mol de ferro (55,85 gramas de ferro), que por sua vez tem o mesmo número de átomos que o MOL de cobre (63,54 gramas de cobre).

Para as substâncias, um MOL de água (18,00 gramas de água) tem o mesmo número de moléculas que um MOL de gás Oxigênio (32,00 gramas de Oxigênio).

Medidas recentes dão ao Número de Avogadro o valor:

$$N_o = 6,0228 \times 10^{23}$$

Nos cálculos não precisos, ou seja, no dia-a-dia do estudante é utilizado somente  $6,02 \times 10^{23}$

Um MOL do ELEMENTO QUÍMICO oxigênio  $O_2$  tem 32,00 gramas. Essas 32,00 gramas possuem  $2 \times 6,02 \times 10^{23}$  átomos.

É o conceito de MOL de ELEMENTO QUÍMICO. Só isso.

Agora, cuidado!

Se a pergunta fosse quantas moléculas de Oxigênio  $O_2$  existem nestas 32,00 gramas de Oxigênio, a resposta seria:  $\frac{6,02}{2} \times 10^{23}$ , porque cada molécula é formada por dois átomos.

Veja este outro exemplo:

Um MOL de água vale 18,00 gramas e possuem  $6,02 \times 10^{23}$  moléculas. Quantos átomos de Hidrogênio e de Oxigênio possuem?

Respectivamente  $2 \times 6,02 \times 10^{23}$  átomos e hidrogênio e  $6,02 \times 10^{23}$  átomos de Oxigênio.

#### **14) NÚMERO DE MOLES**

Um MOL de gás Oxigênio corresponde, como vimos a  $6,02 \times 10^{23}$  moléculas de  $O_2$  e a uma massa de 32,00 gramas. Se tivéssemos 64,00 gramas de  $O_2$ , quantos MOLES teríamos?

O raciocínio é evidente:

32 gramas	→	1 MOL
64 gramas	→	X MOLES

Neste caso  $X = 2$  MOLES

Desta forma, chamamos de M o valor do MOL e de m a massa da substância, /e evidente que o número de moles (n) pode ser calculado pela expressão:

$$n = \frac{m}{M}$$

## **15) LIGAÇÕES QUÍMICAS:**

### **I) LIGAÇÃO IÔNICA, ELETROVALENTE OU HETEROPOLAR:**

Ocorre com a transferência de elétrons, um elemento eletropositivo (metal) dá elétrons para um elemento eletronegativo (ametal). O elemento que doa elétrons se transforma num íon positivo (cátion) e o que recebe elétrons, se transforma num íon negativo (ânion).

O composto resultante dessa ligação é chamado de COMPOSTO IÔNICO.

O átomo que tenha na última camada (camada de valência ou de ligação) 3, 2 ou 1 elétron, tende a doar elétrons.

O átomo que tenha na última camada mais de 4 elétrons, a tendência será a de receber elétrons

Com 4 elétrons, os átomos se compartilham.

### **II) LIGAÇÃO COVALENTE, MOLECULAR OU HOMOPOLAR.**

Não há recebimento e nem perda de elétrons, os átomos ligantes compartilham elétrons situados na última camada.

Este tipo de ligação ocorre com elementos com pouca diferença de eletronegatividade.

Normalmente esta ligação se dá entre dois átomos de não-metais (ametais) ou semi-metais ou, entre esses elementos e o hidrogênio.

As ligações covalentes podem ser:

- Simples ou Normal
- Dativa, Coordenada ou Semipolar.

#### **a) LIGAÇÃO COVALENTE SIMPLES:**

Esta ligação ocorre quando cada átomo participa com apenas 1 (um) elétron na ligação.

#### **b) LIGAÇÃO COVALENTE DATIVA OU COORDENADA:**

Ocorre quando um dos elementos já está estável e o outro ainda necessita de 1 (um) par de elétrons. Assim o elemento estável faz um “empréstimo” de um par eletrônico que ainda não foi utilizado na covalência simples.

O par de elétrons da ligação dativa é representado por uma seta ( $\rightarrow$ ) no sentido do átomo doador para o átomo receptor.

### **III – POLARIDADE DAS LIGAÇÕES:**

Todas as ligações covalentes existentes entre dois elementos de igual eletronegatividade chamam de APOLAR.

O par eletrônico fica equidistante dos núcleos dos átomos ligantes.

Exemplo de substâncias (moléculas) APOLARES:

Substâncias Simples:  $H_2$     $O_2$     $N_2$     $Cl_2$     $P_4$ ,   etc.

Substâncias Compostas:  $BH_3$     $CH_4$     $CCl_4$     $CF_4$     $CO_3$    etc.

Exemplo de substâncias (moléculas) POLARES:

Todas as outras que não sejam do tipo  $X_2$    e    $XY_4$

Existem exceções com relação as moléculas que possuem as seguintes variações:

$XY_2$    e    $XY_3$ .

### **IV – LIGAÇÕES METÁLICAS:**

É feita entre elétrons semilivres de dois metais. Estes elétrons ficam “passeando” entre os átomos dos metais e funcionam como uma “cola” que os mantém unidos.

As ligas metálicas são uniões de dois ou mais metais, podendo ainda incluir semimetais ou não-metais, mas sempre com predominância dos elementos metálicos.

Podemos dizer que as ligas metálicas têm maiores aplicações práticas que os próprios metais puros:

- |                  |                                |
|------------------|--------------------------------|
| - AÇO            | Ferro e Carbono                |
| - AÇO INOXIDÁVEL | Ferro, Carbono, Níquel e Cromo |
| - BRONZE         | Cobre e Estanho                |
| - LATÃO          | Cobre e Zinco                  |

OBS: A separação dos íons que constituem um composto iônico por meio de um solvente (geralmente polar) os químicos dão o nome de Dissociação Iônica.

## 16) PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS COMPOSTOS IÔNICOS E COVALENTES

<i>Tipo de Ligação</i>	<i>Quando no Estado Sólido</i>	<i>Natureza da Ligação Intermolecular (dentro da molécula)</i>	<i>Natureza da Ligação Intramolecular (entre moléculas)</i>	<i>P.F. e P. E.</i>	<i>Dureza</i>	<i>Solubilidade</i>
<b><i>Iônica</i></b>	Os compostos se encontram formando retículos cristalinos constituídos por íons positivos e negativos como o NaCl	Existem atrações e repulsões eletrostáticas entre os íons positivos e negativos que formam o retículo	Existem atrações e repulsões eletrostáticas entre os íons positivos e negativos que formam o retículo.	Bastante Altos	Duros e Quebradiços	Em geral solúveis em solventes polares e insolúveis em solventes apolares
<b><i>Covalente (resultando moléculas apolares)</i></b>	Os compostos se encontram formando retículos cristalinos constituídos por moléculas apolares como o Iodo sólido	Os átomos se unem por ligações covalentes.	São importantes as Forças de Van der Waals, responsáveis pela união de moléculas apolares.	Bastante Baixos	Os sólidos são moles	Em geral solúveis em solventes apolares e insolúveis em solventes polares
<b><i>Covalente (resultando moléculas polares)</i></b>	Os compostos se encontram formando retículos cristalinos constituídos por moléculas polares, como o gelo.	Os átomos se unem por ligações covalentes	Manifesta-se uma interação dipolo-dipolo e em muitos casos Pontes de Hidrogênio, quando a interação do dipolo se dá com o concurso do hidrogênio	Baixos	Os sólidos são moles	Em geral solúveis em solventes polares.

**17) VALÊNCIA:**

É o número de elétrons que um átomo necessita ganhar ou perder, para conseguir estabilizar-se, ou seja, Ter uma configuração eletrônica semelhante a de um gás nobre.

Sabemos que os elementos tendem a alcançar uma configuração eletrônica mais estável, cedendo ou recebendo elétrons.

### **18) NÚMERO DE OXIDAÇÃO e OXIDO-REDUÇÃO:**

#### **I) NÚMERO DE OXIDAÇÃO (NOX):**

É a carga elétrica (total ou parcial) que um átomo assume no momento de uma ligação química.

- a) Nos compostos iônicos, o número de oxidação dos elementos é a própria carga dos íons.

Exemplo: NaCl, onde Na = +1 e o Cl = -1

- b) Nos compostos covalentes, o número de oxidação dos elementos é a carga que ele adquiriria se houvesse completa separação dos átomos da molécula.

Exemplo: SO<sub>2</sub>, onde S doou 4 elétrons e cada O recebeu 2 elétrons.

#### **II) REGRAS PARA A DETERMINAÇÃO DO NOX:**

- 1) Toda substância simples tem NOX igual a zero;
- 2) O elemento químico de uma substância simples apresentará NOX igual a zero;
- 3) A soma algébrica dos NOX de uma substância composta é igual a zero;
- 4) A soma algébrica dos NOX dos elementos que formam um radical (agregado iônico) é igual a carga do radical;
- 5) Nos metais alcalinos, o NOX é igual a +1;
- 6) Nos metais alcalinos terrosos, o NOX é igual a +2;
- 7) O Hidrogênio apresenta NOX igual a +1. Mas, nos Hidretos Metálicos seu NOX será -1;
- 8) O Oxigênio apresenta os seguintes NOX:
  - a) (-2) nos óxidos;
  - b) (+2) e (+1) quando ligado ao Flúor;
  - c) (-1) nos peróxidos;
  - d) (-1/2) nos superóxidos.

9) Os Halogênios em geral apresentam NOX igual a  $-1$ . No entanto, o Cloro, o Bromo e o Iodo quando ligados ao Oxigênio apresentarão o NOX positivo;

10) Os elementos que apresentam NOX fixos são os seguintes:

- a)  $N = -3$
- b)  $P = -3$
- c)  $Ag = +1$
- d)  $Zn = +2$
- e)  $Al = +3$

11) O Flúor apresentará sempre NOX igual a  $-1$ .

### III) ÓXIDO-REDUÇÃO OU REDOX:

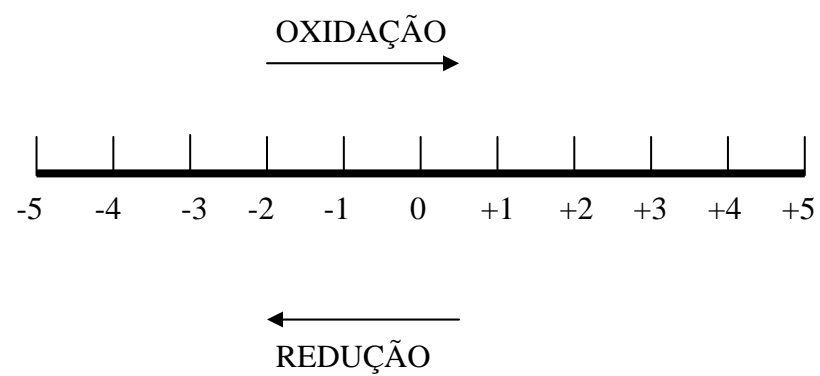
A oxidação é o aumento do número de oxidação, ou seja, é a PERDA de elétrons;

A redução é a diminuição do número de oxidação, ou seja, é o GANHOS de elétrons;

O AGENTE REDUTOR é a espécie química que contém o elemento que se oxida;

O AGENTE OXIDANTE é a espécie química que contém o elemento que se reduz.

Desta forma:



**19) FORMULAÇÃO E NOMENCLATURA:**

Em química dá-se o nome de FUNÇÃO a um conjunto de substâncias semelhantes em uma série de propriedades químicas e até físicas. Na Química Inorgânica são estudadas as funções:

- ÁCIDOS
- 
- BASES
- 
- SAIS
- 
- ÓXIDOS

I) TABELA DE CÁTIONS:

Para desenvolvermos o estudo da nomenclatura das substâncias químicas, é interessante que sejam conhecidos basicamente os seguintes cátions:

<i>MONOVALENTES</i>	<i>BIVALENTES</i>	<i>TRIVALENTES</i>	<i>TETRAVALENTES</i>
H (H <sub>3</sub> O) <sup>+</sup> - Hidrônio	Mg Ca Sr Cr	Al Br	Sn
NH <sub>4</sub> - Amônio	Ba Ra Zn Sn	Au Fe	Pb
Hg (Hg <sub>2</sub> ) <sup>++</sup>	Cd Cu Hg Pb	Co Ni	Mn
Li Na K Rb Cs Fr Ag Cu Au	Fe Co Ni Mn Pt	Cr	Pt

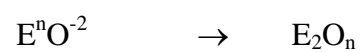


II) TABELA DE ÂNIONS;

<i>DOS HALOGÊNIOS</i>		<i>DO NITROGÊNIO</i>		<i>OUTROS</i>	
F <sup>-</sup>	Fluoreto	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Nitrito	[Al(OH) <sub>4</sub> ] <sup>-</sup>	Aluninato
Cl <sup>-</sup>	Cloreto	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrato	MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Permanganato
Br <sup>-</sup>	Brometo	N <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Azoteto ou Azida	MnO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Manganato
I <sup>-</sup>	Iodeto	N <sup>3-</sup>	Nitreto	MnO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Manganito
ClO <sup>-</sup>	Hipoclorito			OH <sup>-</sup>	Hidróxido
ClO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Clorito	<i>DO FÓSFORO</i>		H <sup>-</sup>	Hidreto
ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Clorato	PO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Metafosfato	O <sup>2-</sup>	Óxido
ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Perclorato	H <sub>2</sub> PO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Hipofosfito	SnO <sub>2</sub> <sup>2-</sup>	Estanito
BrO <sup>-</sup>	Hipobromito	HPO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Fosfito	SnO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Estanato
BrO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Bromato	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Ortofosfato	SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Metassilicato
IO <sup>-</sup>	Hipiodito	P <sup>3-</sup>	Fosfeto	SiO <sub>4</sub> <sup>4-</sup>	Ortossilicato
IO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Iodato	P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>4-</sup>	Pirofosfato	SiF <sub>6</sub> <sup>2-</sup>	Fluorsilicato
IO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Periodato	P <sub>2</sub> O <sub>6</sub> <sup>4-</sup>	Hipofosfato	CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cromato
				Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	Dicromato
<i>DO CARBONO</i>		<i>DO ENXOFRE</i>		[Pb(OH) <sub>4</sub> ] <sup>2-</sup>	Plumbito
CN <sup>-</sup>	Cianeto	S <sup>2-</sup>	Sulfeto	PtCl <sub>6</sub> <sup>2-</sup>	Cloroplatinato
CNO <sup>-</sup>	Cianato	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Sulfato	AsO <sub>3</sub> <sup>3-</sup>	Arsenito
CNS <sup>-</sup>	Tiocianato	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Sulfito	AsO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Arsenato
C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Acetato	S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Tiosulfato	SbO <sub>3</sub> <sup>3-</sup>	Antimonito
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Carbonato	S <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Hipossulfito	SbO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Antimonato
HCO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Formiato	S <sub>2</sub> O <sub>8</sub> <sup>2-</sup>	Persulfato	BO <sub>3</sub> <sup>3-</sup>	Borato
C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Oxalato	S <sub>4</sub> O <sub>6</sub> <sup>2-</sup>	Tetrationato	B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	Tetraborato
[Fe(CN <sub>6</sub> )] <sup>3-</sup>	Ferricianeto				
[Fe(CN <sub>6</sub> )] <sup>4-</sup>	Ferrocianeto				
C <sup>4-</sup>	Carbeto (Metaneto)				
C <sub>2</sub> <sup>2-</sup>	Carbeto (Acetileto)				

## 20) ÓXIDOS

São compostos binários do oxigênio eletronegativo, do seguinte tipo:



### I) NOMENCLATURA DOS ÓXIDOS:

1º) Elementos com apenas um número de oxidação:

Óxido de \_\_\_\_\_  
Nome do elemento

2º) Elemento com dois números de oxidação:

Óxido \_\_\_\_\_ OSO/ICO  
Nome do elemento

Neste caso, usamos o sufixo OSO, para o menor número de oxidação e ICO, para o maior número de oxidação.

### II) CLASSIFICAÇÃO DOS ÓXIDOS:

a) Óxidos ácidos ou anidridos, são aqueles formados por Ametais ou pelos seguintes metais: Cromo e Manganês, nas seguintes formas:

(Cr<sup>+6</sup>)      (Mn<sup>+6</sup>)      (Mn<sup>+7</sup>)

ANIDRIDOS:

+1	HIPO	_____	OSO
+3 ou +4		_____	OSO
+5 ou +6		_____	ICO
+7	PER	_____	ICO

- b) Óxidos Básicos, são os óxidos formados por metais de número de oxidação menores ou iguais a 2 (dois), com exceção do Bi<sup>+3</sup>
- c) Óxidos Anfóteros, são os formados por metais com número de oxidação igual ou maior que 3 (três), com exceção do Zn<sup>+2</sup>, Sn<sup>+2</sup> e Pb<sup>+2</sup>.

## 21) ÁCIDOS

### I) CARACTERÍSTICAS:

As características dos ácidos são as seguintes:

- a) Em solução aquosa liberam como único cátion, o íon H<sup>+</sup>;
- b) Descoloram a solução rósea de Fenolftaleína;
- c) Mudam a cor do papel de tornassol do azul para o vermelho;
- d) Em solução conduzem a eletricidade;
- e) Normalmente são do tipo: H<sub>n</sub>X ou H<sub>n</sub>EO<sub>m</sub>.

São divididos em:

- a) Hidrácidos: são os que não apresentam Oxigênio na molécula
- b) Oxiácidos: são os que possuem Oxigênio na molécula.

### II) NOMENCLATURA:

- a) No caso dos Hidrácidos: ÁCIDO \_\_\_\_\_ÍDRICO;  
Nome do elemento
- b) No caso dos Oxiácidos: ÁCIDO \_\_\_\_\_(seguido do nome do elemento segundo a tabela de NOX dos óxidos ácidos).

## 22) BASES OU HIDRÓXIDOS:

### I) CARACTERÍSTICAS:

São classificadas como Bases ou Hidróxidos, todas as substâncias que apresentam os seguintes aspectos:

- a) Em solução aquosa liberam o único ânion  $\text{OH}^-$
- b) Possuem sabor amargo;
- c) São untuosos;
- d) Coram a solução de fenolftaleína de incolor para rosa;
- e) Mudam a cor do papel de tornassol de vermelho para azul;
- f) Em solução conduzem eletricidade;
- g) São sempre formados por metais ou pelo  $\text{NH}_4^+$

### II) NOMENCLATURA:

HIDRÓXIDO DE \_\_\_\_\_  
Nome do metal

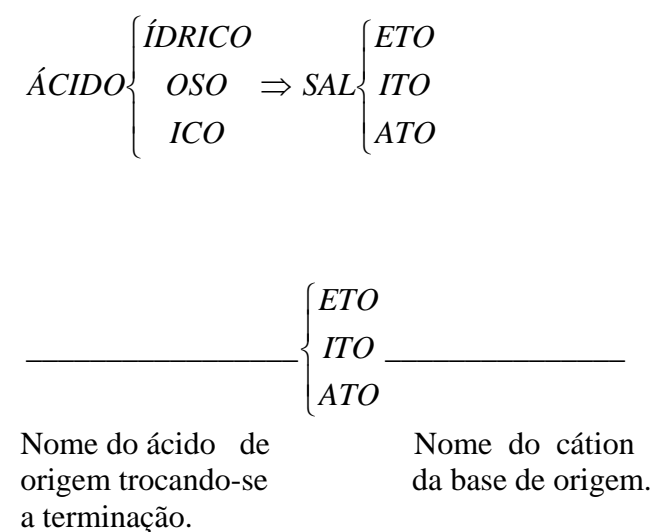
## 23) SAIS:

### I) CARACTERÍSTICAS:

- a) Em solução liberam pelo menos um cátion diferente de  $\text{H}^+$  e um ânion diferente de  $\text{OH}^-$ ;
- b) São do tipo  $\text{B}_a \cdot \text{A}_b \rightarrow \text{B}^{+b} + \text{A}^{-a}$ ;
- c) São salgados;
- d) Em solução conduzem a corrente elétrica.

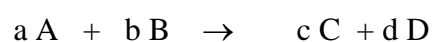
## II) NOMENCLATURA:

O nome de um sal normal deriva do ácido e da base que lhe dão origem. Apenas a terminação do nome do ácido sofre alteração, de acordo com a seguinte codificação:



### 24) REAÇÕES QUÍMICAS:

As reações representam os fenômenos químicos graficamente através das fórmulas dos reagentes e produtos, com suas proporções definidas pelos seus coeficientes de ajustamento.



onde:

A e B, são reagentes;

C e D, são produtos;

a, b, c, d, são coeficientes de ajustamento.

## I) CLASSIFICAÇÃO DAS REAÇÕES:

### A) QUANTO AO CALOR PODEM SER:

ENDOTÉRMICAS: que absorvem calor;

EXOTÉRMICAS: que libera calor.

### B) QUANTO A DIREÇÃO, PODEM SER:

DIRETA: quando acontece numa única direção e sentido;

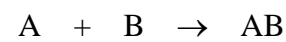
REVERSÍVEL: quando acontece nos dois sentidos.

## II) REAÇÕES NOTÁVEIS:

- A) FOTÓLISE: quebra pela luz;
- B) FOTOSSÍNTESE: síntese pela luz;
- C) PIRÓLISE: quebra pelo fogo;
- D) CALCINAÇÃO: aquecimento exaustivo.

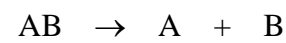
## III) TIPOS DE REAÇÕES:

- A) SÍNTESE OU COMPOSIÇÃO: Neste tipo de reação, sua ocorrência obedece ao seguinte esquema:



Exemplo:  $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

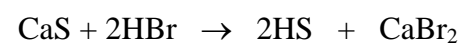
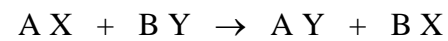
- B) ANÁLISE OU DECOMPOSIÇÃO: Neste tipo de reação, sua ocorrência obedece o seguinte esquema:



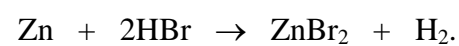
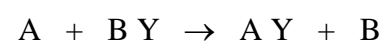
Esta poderá ser TOTAL, quando A e B são substâncias simples, ou PARCIAL, se A ou B é uma substância composta.



- C) DUPLA TROCA: Neste tipo a reação obedece ao seguinte esquema:



- D) SIMPLES TROCA: Neste tipo de reação, sua ocorrência tem como base a seguinte formulação:



## ***APOSTILA DE EXERCÍCIOS – QUÍMICA I***

- 01) Considere os isótopos (e algumas de suas propriedades) referidos abaixo:

ISÓTOPO DO	Nº ATÔMICO	Nº DE MASSA	MASSA ATÔMICA
S	16	32	31,97207
K	19	41	40,96184
Ca	20	40	39,96259

Qual das afirmações abaixo é FALSA?

- a)  $\text{Ca}^{+2}$  e  $\text{S}^{-2}$  possuem a mesma estrutura eletrônica;
- b) Os isótopos do Ca e do K possuem a mesma soma total: prótons + nêutrons + elétrons;
- c) Os átomos normais dos três isótopos possuem orbitais 1s, 2s, 3s e 2p totalmente preenchidos;
- d) O isótopo de K é o que possui maior número de nêutrons nos núcleos de seus átomos;
- e) A massa do átomo do isótopo de Ca é 39,96259 vezes maior do que a massa do átomo do isótopo 12 do carbono.

- 02) É correto afirmar que:

- a) O nível energético 3d é menor que o 4s;
- b) Em um orbital “d” podem existir 10 elétrons;
- c) Os elementos do Grupo 2A tem, na última camada, um orbital “p” completo;
- d) Os halogênios têm cinco elétrons nos orbitais “p” na camada mais externa;
- e) O nível 4f é mais energético do que 6s e menos do que 5p.

- 03) Colocar em ordem crescente de energia os subníveis eletrônicos 4d, 4f, 5p, 6s:

- a)  $4d < 4f < 5p < 6s$
- b)  $4f < 4d < 5p < 6s$
- c)  $4d < 5p < 6s < 4f$
- d)  $5p < 6s < 4f < 4d$
- e)  $6s < 5p < 4d < 4f$

- 04) O número de elétrons máximos, com spin – ½ no subnível “d” é:

- a) 2
- b) 10
- c) 8
- d) 7
- e) 5

- 05) Um elétron se encontra num subnível “d” de um determinado átomo. Qual o número quântico magnético impossível para esse elétron?

- a) 0
- b) –1
- c) +1
- d) +2
- e) +3

- 06) Assinale a alternativa CORRETA. O princípio de exclusão de Pauli diz que:

- a) Num mesmo átomo não pode haver dois elétrons com os quatro números quânticos iguais;
- b) Num determinado subnível deve-se desemparelhar ao máximo elétrons;
- c) O número quântico principal (n) indica os níveis de energia;
- d) Os níveis de energia mais externos são menos energéticos;
- e) No nível “1”, só pode haver 2 elétrons.

- 07) O conceito de elemento químico está mais relacionado com a idéia de:

- a) substância pura;
- b) átomo;
- c) molécula;
- d) íon;
- e) substância composta

- 08) Assinale a alternativa que corresponde a Regra de Hund:

- a) Orbital é a região do espaço onde é maior a probabilidade de se encontrar elétrons;
- b) Os subníveis s, p, d, f, comportam, respectivamente até 2, 6, 10 e 14 elétrons;
- c) O orbital “s” tem forma esférica;
- d) Os elétrons de um orbital devem ter spins contrários;
- e) Todos os orbitais de um subnível são preenchidos parcialmente para depois serem completados.

- 09) Das alternativas abaixo, indique a única onde são mencionadas apenas substâncias compostas:

- a) He, Ne, Kr, Ar, Xe;
- b)  $\text{S}_8$ ,  $\text{Cl}_2$ ;
- c)  $\text{F}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{I}_2$ ;
- d)  $\text{O}_3$ ,  $\text{I}_2$ ;
- e)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{Se}$

- 10) Ocorrem na natureza elementos que não formam compostos e que sempre se apresentam como espécies monoatômicas. Responda:

- a) A que família pertencem?

- b) Qual a característica de sua estrutura que limita a reatividade química?

11) Considere as afirmações abaixo:

I – O número atômico é dado pelo número de prótons;  
II – Dois isótopos diferem entre si pelo número de nêutrons;  
III – A massa do próton é cerca de 1840 vezes maior que a do neutro;  
IV – A carga elétrica do nêutron é, aproximadamente igual a do elétron.

São FALSAS somente as afirmativas:

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

12) Os compostos iônicos provenientes da reação de neutralização total de um ácido por uma base, são denominados:

- a) base neutra;
- b) base ácida;
- c) sais;
- d) ácidos neutros
- e) óxidos anfóteros.

13) Na notação  $3\text{CO}_2$ , estão representados:

- a) 3 moléculas, 3 átomos de Carbono, 9 átomos, 2 elementos químicos distintos e 6 átomos de Oxigênio;
- b) 3 moléculas, 3 átomos de Carbono, 9 átomos, 3 elementos químicos distintos e 6 átomos de Oxigênio;
- c) 1 molécula, 1 átomo de Carbono, 3 átomos, 2 elementos químicos distintos e 2 átomos de Oxigênio;
- d) 3 moléculas, 1 átomo de Carbono, 3 átomos, 3 elementos químicos distintos e 2 átomos de Oxigênio;
- e) 1 molécula, 3 átomos de Carbono, 6 átomos, 3 elementos químicos distintos e 2 átomos de Oxigênio.

14) Relacione as colunas:

( ) Compressibilidade	1 – Propriedades Funcionais
( ) Ácidos e Bases	2 – Propriedades Específicas
( ) Ponto de Fusão	3 – Propriedades Gerais
( ) Densidade	
( ) Porosidade	

- a) 3, 1, 3, 2, 3
- b) 3, 1, 2, 2, 3
- c) 2, 3, 1, 2, 2
- d) 2, 3, 3, 1, 2
- e) 3, 1, 2, 2, 2.

15) Um átomo possui 26 prótons, 30 nêutrons e 23 elétrons. Qual das afirmações abaixo é FALSA:

- a) O seu número atômico é  $Z = 26$ ;
- b) O seu número de massa é 56;
- c) Esse átomo é na realidade um cátion;
- d) No seu núcleo existem 79 partículas;
- e) Faltam 3 elétrons para que o átomo fique com carga neutra;

16) Os diversos isótopos de um elemento químico diferem entre si pelo:

- a) Número de prótons;
- b) Número de nêutrons;
- c) Número de elétrons;
- d) Número atômico;
- e) Carga elétrica

17) A relação abaixo contém uma série de substâncias numeradas:

I – Água pura;  
II – Água pura + gelo puro;  
III – Açúcar ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ );  
IV – Cloro Gasoso;  
V – Hidróxido de Sódio ( $\text{NaOH}$ );  
VI – Areia ( $\text{SiO}_2$ ).

Assinale a única afirmação FALSA:

- a) a presença de III ou IV em I formará uma solução (mistura);
- b) II é um sistema difásico;
- c) III em VI forma uma substância;
- d) I em III forma uma solução homogênea;
- e) São substâncias compostas : III e VI

18) O estado físico de uma substância depende de:

- a) Temperatura, somente;
- b) Temperatura e fonte de calor;
- c) Temperatura e pressão;
- d) Temperatura, pressão e fonte de calor;
- e) Temperatura, pressão e DDP.

19) O máximo de elétrons que um átomo pode apresentar na camada N é:

- a) 2
- b) 8
- c) 18
- d) 32
- e) 64



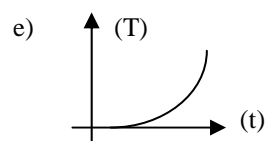
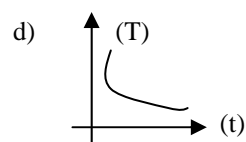
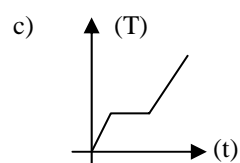
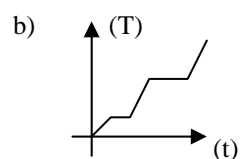
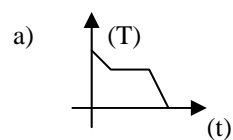
20) Assinale a alternativa correta:

- a) A tenacidade é a resistência ao choque;
- b) Ponto de fusão é igual ao ponto de solidificação;
- c) Ponto de ebulição é igual ao ponto de liquefação;
- d) O álcool é mais volátil que a água (ferve antes);
- e) Todas as afirmações estão corretas.

21) Alotropia é um fenômeno pelo qual:

- a) Podem existir átomos do mesmo elemento com diferentes massas;
- b) Podem existir átomos de diferentes elementos com mesma massa;
- c) Podem existir diferentes substâncias compostas formadas a partir do mesmo elemento;
- d) Podem existir substâncias simples diferentes formadas a partir do mesmo elemento;
- e) Podem existir substâncias compostas formadas a partir do mesmo elemento

22) O gráfico que corresponde á liquefação ou condensação de uma substância pura gasosa é:



23) Fase é sempre:

- a) Uma porção arbitrariamente delimitada de um sistema;
- b) A menor parte do sistema que ainda apresenta todas as propriedades do mesmo;
- c) Uma das substâncias que compõem o sistema;
- d) Uma das misturas homogêneas de que se compõem um sistema heterogêneo;
- e) Qualquer parte heterogênea de um sistema de misturas.

24) Para separar os componentes de uma mistura homogênea de dois líquidos fazemos:

- a) destilação simples;
- b) fusão fracionada;
- c) cristalização fracionada;
- d) solidificação fracionada;
- e) destilação seca.

25) Um pedaço de pau-brasil pesando 238,3g ocupa um volume de 545 cm<sup>3</sup>. Qual a sua densidade em g/cm<sup>3</sup> ?

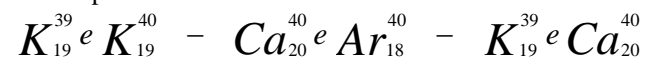
26) O naftaleno, comercialmente conhecido como naftalina, empregado para evitar baratas em roupas, funde em temperaturas superiores a 80°C. Sabe-se que bolinhas de naftalina, à temperatura ambiente, têm suas massas constantemente diminuídas, terminando por desaparecer sem deixar resíduos. Essa observação pode ser explicada pelo fenômeno da:

- a) Fusão;
- b) Sublimação;
- c) Solidificação;
- d) Liquefação;
- e) Ebulição.

27) Nos aparelhos de destilação, a entrada de água no condensador é feita pela parte inferior porque:

- a) o encontro entre a água fria e os vapores quentes do destilador pode causar quebra do condensador;
- b) a água quente é menos densa que a água fria;
- c) o condensador fica totalmente cheio de água;
- d) a parte inferior do aparelho deve ficar próxima da torneira;
- e) se a entrada fosse pela parte superior a gravidade faria com que a água saísse sem resfriar o sistema.

28) Os pares de átomos abaixo representam, respectivamente fenômenos de:



- a) isotonia, isotopia e isobaria;
- b) isotopia, isobaria e isotonia;
- c) isobaria, isotopia e isotonia;
- d) isotopia, isotonia e isobaria;
- e) isobaria, isotonia e isotopia.

29) No átomo de potássio, um elemento importante para a nutrição das plantas, de  $Z = 19$  e  $A = 39$ , temos:

- a) 3 camadas eletrônicas e apenas 1 elétron na periferia;
- b) 4 camadas eletrônicas e apenas 1 elétron na periferia;
- c) 4 camadas eletrônicas e 2 elétrons periféricos;
- d) 5 camadas eletrônicas e 3 elétrons periféricos;
- e) 3 camadas eletrônicas e 9 elétrons periféricos.

30) Dentre as alternativas abaixo, indique a que contém afirmação CORRETA:

- a) dois átomos que possuem o mesmo número de nêutrons pertencem ao mesmo elemento químico;
- b) dois átomos com o mesmo número de elétrons em suas camadas de valência pertencem ao mesmo elemento químico;
- c) dois átomos que possuem o mesmo número de prótons pertencem ao mesmo elemento químico;
- d) dois átomos com iguais números de massa são isótopos;
- e) dois átomos com iguais números de massa são alótropos.

31) O período e o grupo na Tabela Periódica de um elemento com a configuração eletrônica:  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^3$ , são, respectivamente:

- a) 1 – IIB;
- b) 3 – VA;
- c) 2 – IIIA;
- d) 6 – IIIA;
- e) 3 – IIB.

32) Assinale a alternativa que completa, corretamente, as lacunas da frase abaixo:

- O elemento químico de configuração eletrônica terminada em  $4p^5$ , pertence ao grupo \_\_\_\_\_ e é classificado como elemento \_\_\_\_\_.

- a) 5A – de transição externa;
- b) 5A – representativo;
- c) 5B – de transição externa;
- d) 7A – representativo;
- e) 7A – de transição externa.

33) Na família dos metais alcalinos à medida que o número atômico diminui:

- a) os átomos tornam-se menores;
- b) os subníveis “s” apresentam maior número de elétrons;
- c) os elétrons de valência estão menos presos ao núcleo;
- d) os núcleos apresentam maior número de nêutrons;
- e) os núcleos apresentam maior número de prótons.

34) Assinale a alternativa INCORRETA:

- a) A Tabela Periódica classifica os elementos em ordem crescente de número atômicos;
- b) Os elementos de uma família possuem propriedades químicas semelhantes;
- c) Energia de ionização é a energia necessária para retirar um elétron de um átomo no estado natural;
- d) Eletronegatividade é a tendência que um átomo possui de atrair elétrons;
- e) Volume atômico é uma propriedade periódica dos elementos.

35) Considere que o diâmetro de um átomo seja igual a  $1 \text{ }^\circ\text{A}$  (angstrom), o que corresponde a  $10^{-10}$  metro. Logo, o diâmetro de um átomo, expresso em centímetros (cm), será igual a:

- a) 1 cm;
- b)  $10^{-2}$  cm;
- c)  $10^{-6}$  cm;
- d)  $10^{-8}$  cm;
- e)  $10^{-12}$  cm.

36) As representações:  $H_1^1 - H_1^2 e H_1^3$  indicam átomos de hidrogênio com números diferentes de:

- a) atomicidade;
- b) valência;
- c) elétrons;
- d) prótons;
- e) nêutrons.

37) O bromo, único halogênio que nas condições ambientes se encontra no estado líquido, formado por átomos representados por  $Br_{35}^{80}$ , apresenta:

- a) 25 elétrons na camada de valência;
- b) 2 elétrons na camada de valência;
- c) 7 elétrons na camada de valência;
- d) 35 partículas nucleares;
- e) 45 partículas nucleares.

38) Resolva a questão com base na análise das afirmativas a seguir:

- I – Em um mesmo período, os elementos apresentam o mesmo número de níveis;  
II – Os elementos do grupo 2A, apresentam, na última camada, a configuração geral  $ns^2$ ;  
III – Quando o subnível mais energético é do tipo “s” ou “p”, o elemento é de transição;  
IV – Em um mesmo grupo, os elementos apresentam o mesmo número de camadas.

Conclui-se que, com relação à estrutura da classificação periódica dos elementos, estão corretas as afirmativas:

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

39) A propriedade cujos valores diminuem à medida que aumenta o número atômico na coluna dos halogênios é:

- a) densidade da substância elementar;
- b) primeira energia de ionização do átomo;
- c) raio atômico;
- d) temperatura de ebulição da substância elementar;
- e) temperatura de fusão da substância elementar.

40) A balança mais precisa pode detectar uma variação de aproximadamente  $10^{-8}$  gramas. Quantos átomos de ouro existiriam em uma amostra desse peso? (Peso atômico do Au = 198).

- a)  $4 \times 10^{20}$  átomos;
- b)  $6,5 \times 10^{12}$  átomos;
- c)  $9 \times 10^{10}$  átomos;
- d)  $5 \times 10^{15}$  átomos;
- e)  $3 \times 10^{13}$  átomos.

41) Um átomo, cujo número atômico é 18, está classificado na Tabela Periódica como:

- a) metal alcalino;
- b) metal alcalino-terroso;
- c) metal terroso;
- d) ametal;
- e) gás nobre.

42) Quantos elétrons há no nível energético do átomo de Bismuto,  $Bi_{83}$  ?

- a) 2
- b) 3
- c) 5
- d) 6
- e) 7

43) Assinale, entre as opções abaixo, a fórmula do composto no qual o fósforo está no maior estado de oxidação:

- a)  $H_3PO_3$
- b)  $H_2PO_3$
- c)  $H_3PO_2$
- d)  $H_4P_2O_5$
- e)  $HPO_3$

44) Indique a alternativa que NÃO É CORRETA:

- a) 5, 1, 0,  $-1/2$  são os quatro números quânticos do elétron de maior energia de um átomo de um elemento que pertence a família IA da Tabela Periódica;
- b) O número máximo de elétrons em cada orbital é 2;
- c) No nível quântico principal 4 há dezesseis orbitais;
- d) No subnível 5f há sete orbitais;
- e) Os elétrons de um mesmo átomo podem ter no máximo três números quânticos iguais.

45) Quando um prisioneiro, condenado a morte é executado em uma câmara de gás, a substância letal é o gás HCN, é produzida no ato da execução através da reação:  $2NaCN + H_2SO_4 \rightarrow 2HCN + Na_2SO_4$ . Os reagentes e os produtos desta reação pertencem às funções inorgânicas:

- a) ácido e base;
- b) sal e óxido;
- c) sal e ácido;
- d) base e sal;
- e) óxido e ácido.

46) Em uma mistura homogênea estão presentes água ( $H_2O$ ), sal comum (NaCl) e cloreto de cálcio ( $CaCl_2$ ). Estas substâncias apresentam seus átomos unidos, respectivamente, por ligações:

- a) iônicas, iônicas e iônicas;
- b) covalentes, covalentes e covalentes;
- c) iônicas, covalentes e covalentes;
- d) covalentes, iônicas e iônicas;
- e) covalentes, iônicas e covalentes.

47) O ácido fórmico, oficialmente conhecido como ácido metanóico, de fórmula bruta **CH<sub>2</sub>O**, é o responsável pela irritação causada na pele humana, provocada pela picada das formigas. Qual das substâncias abaixo poderia ser aplicada na pele, a fim de atenuar esse efeito irritante ?

- a)  $Mg(OH)_2$
- b)  $H_2O$
- c)  $NH_4Cl$
- d)  $H_3PO_4$
- e)  $H_2SO_4$

48) Observe os elementos abaixo e suas densidades:

	<i>Elemento</i>	<i>Densidade g/cm<sup>3</sup></i>
I	Alumínio	2,7
II	Arsênio	5,7
III	Berílio	1,9
IV	Boro	2,3
V	Magnésio	1,7

É correto afirmar que:

- a) Nenhuma dessas substâncias flutuam na água, pois todas são mais densas que a água;
- b) A substância de maior densidade é o magnésio, pois se aproxima da densidade da água;
- c) O arsênio por possuir a maior densidade será a única a flutuar;
- d) Considerando 1 Kg de cada um dos elementos, a que terá maior volume será o Arsênio;
- e) Todas as substâncias são sólidas pois a densidade não ultrapassa o valor da gravidade ( $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ).

49) Diga quais dos processos abaixo envolvem transformações químicas ou físicas?

I – aparecimento da ferrugem no ferro;  
II – aparecimento do azinhavre (zinabre) no cobre;  
III – queima de uma folha de papel;  
IV – secagem das tintas;  
V – secagem das colas.

- a) todos os processos são físicos;
- b) todos os processos são químicos;
- c) I, II e III são químicos e IV e V são físicos;
- d) I e II são químicos e III, IV e V são físicos;
- e) I, II e III são químicos e IV e V não são nem químicos e nem físicos.

50) Assinale a única afirmação INCORRETA:

- a) Diamante e grafite são formas alotrópicas do carbono;
- b) Hidrogênio e deutério são isótopos;
- c) Átomos com mesmo número atômico pertencem a um mesmo elemento;
- d) Uma substância pura tem composição ponderal constante;
- e) Uma substância pura não pode constituir um sistema difásico.

51) O número atômico do magnésio é 12. Em sua distribuição eletrônica, quantos elétrons terá a última camada?

- a) 2
- b) 8
- c) 10
- d) 12
- e) 11

52) Para que haja uma ligação iônica, é necessário que:

- a) O potencial de ionização dos átomos participantes tenha valores próximos;
- b) A eletronegatividade dos átomos participantes tenham valores próximos;
- c) A eletronegatividade dos átomos participantes tenha valores bastantes diferentes;
- d) Os elétrons de ligações sejam orbitais de “s”.
- e) As afinidades eletrônicas sejam nulas.

53) Efetuando o balanceamento da equação química abaixo, quais os menores coeficientes encontrados ?



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

54) O número de oxidação do calcogênio nos compostos **H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>**, **HMnO<sub>4</sub>**, **Na<sub>2</sub>O<sub>4</sub>** e **F<sub>2</sub>O**, são respectivamente:

- a) -1, -2, -2, -0,5
- b) -1, -2, -0,5, +2
- c) -2, -2, -2, -2
- d) -0,5, +2, -1, +2
- e) -1, -0,5, +1, +2

55) Uma base tem fórmula **MOH**. O elemento **M** pode ser:

- a) Sódio;
- b) Cálcio;
- c) Alumínio;
- d) Nitrogênio;
- e) Hidrogênio.

56) Sendo dadas as fórmulas dos íons:

- I)  $\text{HVO}_4^{-2}$
- II)  $\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7^{-2}$
- III)  $\text{Sn}(\text{OH})_6^{-2}$
- IV)  $\text{HO}_2^{-1}$

Assinale a alternativa que indica, na ordem citada, os números de oxidação dos elementos contidos nas fórmulas acima:

	<b>V</b>	<b>P</b>	<b>Sn</b>	<b>O</b>
a)	-2	+10	-2	-2
b)	-3	+5	-6	+1
c)	-5	+10	+6	-1
d)	+5	+5	+4	-2
e)	+5	+5	+4	-1

57) Abaixo é representada a concentração, em mg/Kg, de alguns íons na água do mar:

íons	concentração
Mg <sup>+2</sup>	1350
SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	2700
Na <sup>+1</sup>	10500
Cl <sup>-1</sup>	19000

Dentre esses íons, os que estão em menor e maior concentração molar são respectivamente:

- a) Cl<sup>-1</sup> e Mg<sup>+2</sup>
- b) SO<sub>4</sub><sup>-2</sup> e Na<sup>+1</sup>
- c) Mg<sup>+2</sup> e Na<sup>+1</sup>
- d) Mg<sup>+2</sup> e Cl<sup>-1</sup>
- e) SO<sub>4</sub><sup>-2</sup> e Cl<sup>-1</sup>

Massas atômicas:

O = 16  
Na = 23  
Mg = 24  
S = 32  
Cl = 35,5

58) 25 gramas de um ácido são dissolvidos em água suficiente para 500 ml de solução 0,51 mol/ℓ. A fórmula química do ácido é:

- a) HCl
- b) H<sub>2</sub>S
- c) NHO<sub>3</sub>
- d) HClO<sub>4</sub>
- e) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

59) A Química Analítica, ou simplesmente Análise Química, está dividida em duas categorias para fins de estudos, são eles:

- a) Química qualitativa e Química quantitativa;
- b) Gravimetria e Volumetria
- c) Marcha de Cátions e Marcha de ânions
- d) Permanganometria e Iodometria
- e) Concentrações e Soluções

60) Sabe-se que a reação  $A + B \rightarrow C + D$  é endotérmica. Portanto, é possível afirmar que a entalpia dos produtos é:

- a) igual à dos reagentes;
- b) menor que a dos reagentes
- c) maior que a dos reagentes
- d) dependente do estado físico dos reagentes
- e) menor que a dos reagentes se estes forem sólidos.

61) Faça a distribuição eletrônica para os seguintes átomos:

- a) O (Z = 8)
- b) C (Z = 6)
- c) Fe (Z = 26)
- d) Br (Z = 35)

62) Faça a distribuição dos elétrons de acordo com o diagrama de Lewis para os átomos da questão anterior:

**O**

**C**

**Fe**

**Br**

63) Determine as ligações das moléculas abaixo:

- a) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- b) HNO<sub>3</sub>
- c) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- d) HCN

64) Com os resultados descritos na questão anterior, diga quantas ligações covalentes simples (C.S.) e quantas ligações covalentes compostas (C.C.) existem em cada composto.

a)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

b)  $\text{HNO}_3$

c)  $\text{H}_2\text{CO}_3$

d)  $\text{HCN}$

65) Considere o elemento cloro formando composto com, respectivamente, hidrogênio, carbono, sódio e cálcio.

a) Com quais desses elementos o cloro forma compostos covalentes?

b) Qual a fórmula eletrônica dos compostos covalentes formados?

66) O cobre pode ser encontrado na natureza no mineral denominado ATACAMITA.



Na fórmula da atacamita, identifica-se cobre com valências, respectivamente:

- a) um e um
- b) um e dois
- c) um e três
- d) dois e um
- e) dois e dois

67) Dê exemplo de composto com cada uma das seguintes ligações:

a) ligação covalente simples;

b) ligação iônica

c) ligação covalente dativa

68) O número e tipos de ligações existentes no composto  $\text{NH}_4\text{Cl}$  são:

- a) 4 covalentes simples e 1 iônica;
- b) 3 covalentes simples, 1 iônica e 1 dativa;
- c) 3 iônicas, 1 metálica e 1 dativa;
- d) 1 covalente simples, 2 iônicas e 1 dativa;
- e) 2 metálicas e 1 covalente simples.

69) Para a formação da ligação, duas condições são necessárias: um par de elétrons com spins opostos e um orbital estável em cada átomo. A força da ligação é qualitativamente proporcional à interpenetração das nuvens de carga dos dois átomos.

O texto acima refere-se à ligação do tipo:

- a) iônica;
- b) covalente simples;
- c) metálica
- d) covalente dativa
- e) ponte de hidrogênios

70) Identifique entre os compostos mencionados abaixo, o composto iônico:

- a)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- b)  $\text{Cl}_2$ ;
- c)  $\text{HCl}$
- d)  $\text{CsCl}$
- e)  $\text{ICl}$

71) Qual o Nox do S no  $\text{H}_2\text{SO}_3$  ?

72) Qual o Nox do C no  $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$  ?

73) Qual o Nox do H no  $\text{NaH}$  ?

74) O número de oxidação mais provável para um átomo, cuja configuração eletrônica é  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$ , será:

- a) -1
- b) +1
- c) +2
- d) -3
- e) +3

75) A soma algébrica dos números de oxidação do iodo nas substâncias NaIO, NaI,  $NH_4IO_3$  e  $I_2$  é:

- a) 3
- b) 4
- c) 6
- d) 5
- e) 2

76) Os números de oxidação do Cromo e do Manganês nos compostos  $CaCrO_4$  e  $K_2MnO_4$  são respectivamente:

- a) +2 e +2
- b) -2 e -2
- c) +6 e +7
- d) +6 e +6
- e) -6 e -6

77) O manganês tem a maior quantidade de números de oxidação em seus compostos do que qualquer um dos elementos da primeira fila de elementos de transição. Quais são os mais importantes números de oxidação do manganês, ilustrados pelos seguintes óxidos:

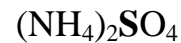
óxido manganoso  $\Rightarrow MnO$   
 dióxido de manganês  $\Rightarrow MnO_2$   
 heptóxido de manganês  $\Rightarrow Mn_2O_7$

- a) -2, -4 e -7
- b) +2 e +7
- c) +2, +3 e +9
- d) +2, +4 e +7
- e) +2, +4 e +14

78) Das afirmações a seguir, relativas ao conceito de número de oxidação, assinale a mais correta:

- a) A definição de número de oxidação corresponde, simplesmente, a um artifício de contabilidade de elétrons, útil, mas arbitrário;
- b) O número de oxidação corresponde, simplesmente, à valência, precedida do sinal (+) ou (-);
- c) A determinação do número de oxidação dos átomos permite uma compreensão mais clara da natureza das ligações químicas;
- d) A soma dos números de oxidação de todos os átomos constituintes de um ânion, em geral, é zero;
- e) No  $BaO_2$ , o número de oxidação do átomo de oxigênio é -2.

79) Determinar o número de oxidação do elemento em destaque utilizando as regras práticas:



80) Os ácidos mudam a cor de uma solução aquosa de fenolftaleína de:

- a) incolor para vermelho;
- b) incolor para azul;
- c) vermelho para incolor;
- d) azul para vermelho;
- e) vermelho para azul.

81) Escreva a fórmula dos seguintes ácidos:

a) ácido sulfúrico:

b) ácido nítrico:

c) ácido fosfórico:

d) ácido carbônico:

82) Dê o nome dos seguintes compostos:

a)  $Na_2O$

b) HBr

83) Um elemento X forma um composto de fórmula  $\text{XClO}_4$ . Esse elemento pode corresponder, na classificação periódica dos elementos, ao subgrupo A do grupo:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

84) A deficiência de bicarbonato de sódio no sangue das galinhas de postura provoca a formação de cascas de ovos frágeis. Reduzindo o teor de cloreto de sódio na sua dieta, promove-se maior reabsorção do bicarbonato pelos rins, melhorando a qualidade da casca. A respeito das substâncias mencionadas indique:

a) a fórmula do bicarbonato de sódio

b) a fórmula do cloreto de sódio.

85) Escreva as fórmulas dos seguintes compostos:

a) óxido de bário:

b) óxido de sódio:

c) óxido de ferro III:

d) óxido de Bismuto:

86) Qual a composição do ímã natural ?

87) Dê a fórmula dos seguintes sais:

a) Sulfato de alumínio:

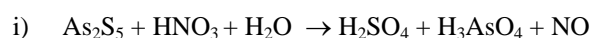
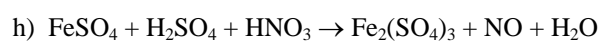
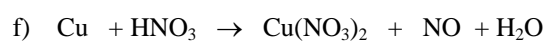
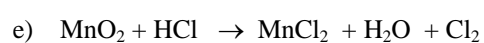
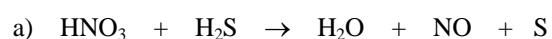
b) Carbonato de magnésio:

c) Nitrato de ferro III:

d) Fosfato de Amônio:

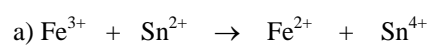
88) Os sais hidrogenocarbonato de potássio, ortofosfato de cálcio, cianeto de ouro (I) e sulfeto de sódio podem ser usados em banhos para douração. Escrever as fórmulas desses compostos.

89) Descubra pelo método redox, os coeficientes das equações:





90) Acerte os coeficientes das seguintes equações iônicas:



91) Dadas as fórmulas das substâncias:

$\text{P}_2\text{O}_5$     $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$     $\text{P}_4$     $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$     $\text{Na}_2\text{HPO}_3$ ,  
quais são os respectivos números de oxidação do fósforo nas substâncias dadas ?

- a) 0, +5, 0, +6 e +3
- b) +5, +5, 0, +5 e +3
- c) +5, +10, +4, -5 e +4
- d) +5, +10, 0, +5 e +3
- e) -5, -5, 0, -5 e -3

92) Para uma reação de óxido-redução:

- a) o agente redutor sofre redução;
- b) a substância que perde o elétron é o agente redutor
- c) o número de oxidação do agente oxidante aumenta;
- d) o número de oxidação do agente redutor diminui
- e) a substância que perde elétrons é o agente oxidante

93) Classifique as seguintes reações:

- a)  $2\text{NaI} + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{NaBr} + \text{I}_2$
- b)  $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- c)  $\text{HCN} + \text{KHO} \rightarrow \text{KCN} + \text{H}_2\text{O}$
- d)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$
- e)  $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

94) O soro fisiológico é uma solução que contém 0,9 g de Cloreto de Sódio (NaCl) em 100 ml de solução. Calcule a massa de Cloreto de Sódio que deve ser usada para a preparação de dois litros de soro fisiológico.

95) Num frasco X há 100 ml de uma solução aquosa 0,10 M de glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ). Em outro frasco Y há 100 ml de uma solução 0,10 M de cianeto de potássio (KCN). Quantos átomos de Carbono há em cada frasco?

96) Qual a concentração em massa (g/ℓ) e a concentração em quantidade de substância (mol/ℓ) de uma solução de água oxigenada a 30 volumes? Qual a massa e qual a quantidade de matéria (mol) contida em 300 ml dessa solução?

97) A solução aquosa 2,00 mol/ℓ de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , tem concentração em g/ℓ, igual a:

- a) 25,0
- b) 49,0
- c) 50,0
- d) 98,0
- e) 196

98) A concentração de Cloreto de Sódio na água do mar é, em média de 2,95 g/ℓ. Assim sendo, a concentração molar deste sal na água do mar é aproximadamente de:

- a) 0,050
- b) 2,950
- c) 5,850
- d) 0,295
- e) 5,000

99) No rótulo de uma solução aquosa lê-se  $\text{NH}_4\text{Cl}$  1,00 mol . dm<sup>3</sup>. Expressando tal concentração em gramas do soluto por decímetro cúbico de solução, tem-se:

- a) 0,535
- b) 5,35
- c) 53,5
- d) 535
- e) 5.350

100) Uma solução aquosa, 24% em peso, de um ácido de fórmula  $\text{H}_2\text{A}$ , tem densidade igual a 1,50 g/cm<sup>3</sup>. A massa molar do ácido é de 300g e a da água, 18g. Calcule:

a) a concentração em g/ℓ;

b) a concentração em mol/ℓ.

- 101) Uma solução a 15% de cloreto de amônio possui 50g de soluto. A massa de água em gramas na solução vale:
- 0,2833
  - 2,833
  - 28,33
  - 283,3
  - 2.833
- 102) Calculando-se a porcentagem em volume de solução aquosa de etanol que contém 50 ml de álcool em 1 litro de solução, encontramos:
- 50
  - 5
  - 75
  - 10
  - 15
- 103) Quando se espreme um limão em água, as sementes ficam no fundo do copo, mas adicionando-se açúcar, as sementes passam a flutuar na superfície. Isso ocorre porque:
- a solução não se altera;
  - o açúcar reduz a densidade da solução;
  - a densidade das sementes aumenta;
  - as sementes diminuem sua densidade;
  - o açúcar aumenta a densidade da solução.
- 104) Cerca de 18% da massa do corpo humano provém de átomos de carbono presentes em diferentes compostos. Com base nesse dado, o número de moles de átomos de carbono no corpo de um indivíduo que pesa 100 Kg é:
- $1,00 \times 10^3$
  - $1,50 \times 10^3$
  - $2,00 \times 10^3$
  - $2,50 \times 10^3$
  - $3,00 \times 10^3$
- 105) A densidade da água a  $25^\circ\text{C}$  é 1,0 g/ml. O número aproximado de átomos de hidrogênio contidos em uma gota de água, de volume 0,05 ml, é:
- $0,56 \times 10^{-2}$
  - $1,67 \times 10^{-21}$
  - $3,33 \times 10^{21}$
  - $3,33 \times 10^{23}$
  - $0,28 \times 10^{25}$
- 106) A análise de um amálgama, usado na restauração de dentes, revelou a presença de 40% (em massa) de mercúrio. A prata e o estanho completam os 100%. Um dentista que usa 1,0 g desse amálgama em cavidades dentárias de um cliente está, na realidade, usando quantos gramas de mercúrio? Quantos átomos de mercúrio estão sendo colocados nas cavidades dentárias? Massa atômica do Hg = 200.
- 107) Ligas constituídas de platina e de ródio, com diferentes composições, são utilizadas como sensores de temperatura. Para 1,00 g de uma liga contendo apenas platina e ródio na proporção de 10% em massa de ródio, calcular a massa e o número de átomos de platina (massas atômicas do Rh = 103 e da Pt = 195). Considere o N°. de Avogadro =  $6,0 \times 10^{23}$ .
- 108) O volume de etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) necessário para encher o tanque de um automóvel é  $50 \text{ dm}^3$ . Calcule o número de moléculas de etanol contidas neste volume. Dados: densidade do etanol =  $8,0 \times 10^2 \text{ g/dm}^3$ ; número de Avogadro =  $6,0 \times 10^{23}$ .moléculas em um mol.
- 109) A região metropolitana de São Paulo tem cerca de  $8.000 \text{ Km}^2$ . Um automóvel emite diariamente cerca de 20 moles de CO. Supondo que esse gás se distribua uniformemente por toda a área metropolitana até uma altura de 10 Km, quantas moléculas do CO emitido por esse automóvel serão encontradas em  $1 \text{ m}^3$  do ar metropolitano ? Considerar o Número de Avogadro =  $6,0 \times 10^{23}$ .moléculas/mol.
- 110) Uma das substâncias utilizadas para o tratamento da anemia por deficiência de ferro é o  $\text{FeSO}_4$ , no mínimo, devem ser administrados a um indivíduo, para que este absorva aproximadamente  $10^{-6}$  moles de ferro por dia?

- 111) A análise de uma carga de batatas indicou a presença média de  $1,0 \times 10^{-5}$  mol de mercúrio por amostra de 25g examinadas. A legislação proíbe a comercialização ou doação de alimentos com teores de mercúrio acima de 0,50 ppm (mg/Kg). Determine se esta carga deve ser confiscada. Dados: massa molar do mercúrio = 200 g/mol.
- 112) Se cada um dos 26 estados brasileiros produzisse, anualmente 4,6 milhões de toneladas de soja, o tempo necessário para produzir 1 mol de grãos de soja seria de: (admita o peso médio de um grão como sendo 1g).
- a) 1 mês;  
b) 2,5 anos;  
c) 1 século;  
d) 2,5 séculos  
e) a idade provável do sistema solar ( $5 \times 10^9$  anos).
- 113) Qual o número de moléculas em 0,5 mol de  $\text{CO}_2$  ?
- 114) Qual o número de moles de moléculas, numa amostra de  $1,2 \times 10^{23}$  moléculas de água ?
- 115) Quantos átomos de C e de H existem em uma molécula de:
- a) metano ( $\text{CH}_4$ ) ?
- b) etano ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) ?
- 116) Quantos átomos de C e H existem em um mol de moléculas de:
- a) metano ( $\text{CH}_4$ ) ?
- b) etano ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) ?
- 117) O elemento cloro tem o número atômico 17 e a massa atômica 35,45. Na natureza há dois isótopos desse elemento.  $\text{Cl}^{35} = 34,97$  e  $\text{Cl}^{37} = 36,97$ .
- a) Indicar o número de prótons, elétrons e nêutrons do  $\text{Cl}^{37}$ .
- b) Calcular a composição percentual de cada isótopo.
- 118) Um carro viajando a 100 Km/h libera cerca de 1,5 Kg de monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ) por Km. Nessas condições, as quantidades de moles de ( $\text{CO}$ ) liberadas por Km são:
- a)  $5,36 \times 10^{-4}$  moles;  
b)  $1,20 \times 10^{-3}$  moles;  
c) 125 moles  
d) 94,0 moles  
e) 53,6 moles
- 119) Qual a massa de  $2,4 \times 10^{24}$  moléculas de água? Qual o volume desta amostra? Lembre-se de que a densidade da água é  $1 \text{ g/cm}^3$ .
- 120) A  $25^\circ \text{C}$  e 1 atmosfera o volume de 1 mol de átomos de níquel é aproximadamente igual a: (densidade do níquel =  $8,9 \text{ g/cm}^3$ ).
- a)  $33 \text{ cm}^3$   
b)  $26 \text{ cm}^3$   
c)  $20 \text{ cm}^3$   
d)  $13 \text{ cm}^3$   
e)  $6,6 \text{ cm}^3$

- 121) Dada uma amostra que contém 4,9 gramas de ácido fosfórico, pede-se sejam calculados:
- o número de moles de ácido;
  - o número de moléculas do ácido;
  - o número de átomos de hidrogênio nesta amostra;
  - a massa correspondente aos átomos de oxigênio nesta amostra;
  - o número de moles de átomos de P nesta amostra.

- 122) O número de elétrons existentes em 2 gramas de hidrogênio é:
- $6,02 \times 10^{23}$ ;
  - $12,04 \times 10^{23}$ ;
  - $18,06 \times 10^{23}$ ;
  - $24,08 \times 10^{23}$ ;
  - $30,10 \times 10^{23}$ ;

- 123) Um medicamento contém 90 mg de ácido acetilsalicílico ( $C_9H_8O_4$ ) por comprimido. Quantas moléculas dessa substância há em cada comprimido? Considerar o Número de Avogadro =  $6,0 \times 10^{23}$  x  $\text{mol}^{-1}$  e as massas atômicas relativas: C = 12; O = 16 e H = 1.

- 124) 6,67 gramas de uma cerâmica supercondutora de formula  $YBa_2Cu_3O_7$  contém, aproximadamente:
- $13 \times 6,02 \times 10^{23}$  moles de cerâmica;
  - $6,02 \times 10^{25}$  átomos;
  - $13 \times 10^{-2}$  moles de cerâmica;
  - $10^{-2}$  átomos;
  - $13 \times 6,02 \times 10^{21}$  átomos.

- 125) A impressão desta página consumiu cerca de 8mg de tinta. Calcule a massa e o número de átomos de carbono utilizados para imprimir esta página, supondo que 90% da massa da tinta seja constituída pelo elemento carbono. São dados: Número de Avogadro =  $6,02 \times 10^{23}$  unidades/mol e massa atômica do Carbono = 12.

- 126) O ferro (massa atômica 55,8) é essencial à vida do homem porque está presente na forma iônica, nos glóbulos vermelhos do sangue e transporta o oxigênio para os tecidos. No sangue de um adulto há aproximadamente 2,9 gramas de ferro, que estão contidos em cerca de  $2,6 \times 10^{13}$  glóbulos vermelhos. O número de átomos de ferro em cada glóbulo vermelho é:

- $6,0 \times 10^{23}$ ;
- $1,2 \times 10^9$ ;
- $3,1 \times 10^{22}$ ;
- 0,051;
- $2,9 \times 6,0 \times 10^{23}$ .

- 127) Considere a tabela abaixo, cujos dados foram obtidos à pressão de uma atmosfera:

Substância	Ponto de Fusão	Ponto de Ebulição
I	$-94,3^\circ\text{C}$	$+56,7^\circ\text{C}$
II	$-38,9^\circ\text{C}$	$+357^\circ\text{C}$
III	$+660^\circ\text{C}$	$+2.000^\circ\text{C}$

Sob pressão de uma atmosfera e temperatura de  $25^\circ\text{C}$ , as substâncias I, II e III apresentam-se, respectivamente, nos estados:

- líquido, líquido e sólido;
- sólido, sólido e sólido;
- líquido, líquido e líquido;
- líquido, sólido e sólido;
- sólido, líquido e sólido.

- 128) São exemplos respectivamente de alótropos e de substâncias compostas:

- $H_2O$  e  $H_2O_2$  – NaCl e  $CaCO_3$ ;
- $O_2$  e  $O_3$  –  $Cl_2$  e  $F_2$ ;
- C (grafite) e C (diamante) – CO e Co;
- $O_2$  e  $O_3$  –  $KMnO_4$  e  $Mg(OH)_2$ ;
- Hg e Ag –  $(NH_4)^+$  e  $(H_3O)^+$ .

- 129) A melhor maneira de separar os três componentes de uma mistura de areia com solução aquosa de sal é:

- filtrar e destilar;
- destilar e filtrar;
- decantar e filtrar;
- filtrar e decantar;
- destilar e decantar.

- 130) O número de substâncias simples com atomicidade par entre as substâncias de fórmula  $O_3$ ,  $H_2O_2$ ,  $P_4$ ,  $I_2$ ,  $C_2H_4$ ,  $CO_2$  e He é:
- a) 5
  - b) 4
  - c) 3
  - d) 2
  - e) 1

- 131) Colocando em tubo de ensaio pequena quantidade de petróleo e água do mar filtrada, temos:
- a) sistema homogêneo;
  - b) sistema heterogêneo, sendo cada fase uma substância pura;
  - c) o sistema tem duas fases, separáveis por filtração;
  - d) sistema heterogêneo, sendo cada fase uma mistura;
  - e) sistema heterogêneo, sendo uma fase substância pura e a outra, mistura.

- 132) Uma boa opção para separar uma mistura de cloreto de sódio, areia e naftalina é:
- a) adicionar água, decantar, sifonar, destilar e sublimar;
  - b) sublimar, adicionar água, filtrar e destilar;
  - c) adicionar água, filtrar e destilar;
  - d) não é possível separar tal mistura
  - e) n.r.a.

- 133) Qual dos fenômenos abaixo não envolve transformações químicas?
- a) A fusão do gelo;
  - b) A digestão de alimentos;
  - c) A combustão da gasolina;
  - d) A queima de uma vela;
  - e) A explosão da dinamite.

- 134) Observe os seguintes fatos:

I – Uma pedra de naftalina deixada no armário;  
II – Uma vasilha com água deixada no freezer;  
III – Uma vasilha com água deixada no fogo;  
IV – O derretimento de um pedaço de chumbo quando aquecido.

Nesses fatos estão relacionados corretamente os seguintes fenômenos:

- a) I sublimação; II solidificação; III evaporação e IV fusão;
- b) I sublimação, II solidificação, III fusão e IV evaporação;
- c) I fusão, II sublimação, III evaporação e IV solidificação;
- d) I evaporação, II solidificação, III fusão e IV sublimação;
- e) I evaporação, II sublimação, III fusão, IV solidificação

- 135) As misturas líquidas homogêneas, onde os componentes tenham pontos de ebulição bem distintos, podem ser separados por:
- a) centrifugação;
  - b) decantação;
  - c) destilação;
  - d) fusão;
  - e) sifonação.

- 136) Qual dos seguintes conjuntos é constituído, apenas, por fenômenos químicos?
- a) Queimar uma vela, fumar um cigarro, escrever no papel;
  - b) Acender uma lâmpada, ferver água, tocar uma nota no violão;
  - c) Explodir uma carga de dinamite, fazer vinho a partir do suco de uva, queimar álcool;
  - d) Congelar água, fundir ferro, misturar água com açúcar;
  - e) Cozinhar um ovo, digerir os alimentos, queimar açúcar numa panela.

- 137) Pode-se citar como exemplo de sistema homogêneo a mistura de:
- a) mercúrio metálico e água líquida;
  - b) nitrogênio e vapor de água;
  - c) poeira e ar atmosférico;
  - d) gelo e água líquida;
  - e) areia e carvão em pó.

- 138) Considere as seguintes substâncias:

I -  $H_2O$  (líquido)  
II –  $Hg$  (líquido)  
III –  $C_{12}H_{22}O_{11}$  (sólido)  
IV –  $CO_2$  (gasoso)  
V –  $N_2$  (gasoso).

Quando misturados em quaisquer proporções, sempre formarão um sistema homogêneo:

- a) somente I e II;
- b) somente I, II e III;
- c) somente III e IV;
- d) somente IV e V;
- e) todas.

- 139) O solvente de um sistema homogêneo sólido-líquido pode ser separado através de uma:
- a) destilação;
  - b) cristalização;
  - c) decantação;
  - d) filtração;
  - e) centrifugação.

140) Considere as seguintes amostras:

- I – Álcool comum e água;
- II – Gás carbônico e nitrogênio;
- III – Gasolina e água;
- IV – Enxofre e carvão;
- V – Vinagre e óleo.

Quantos sistemas heterogêneos bifásicos foram mencionados:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

141) Na obtenção de água destilada a partir da água do mar ocorrem as seguintes mudanças de estado:

- a) solidificação e condensação;
- b) vaporização e condensação;
- c) vaporização e sublimação;
- d) solidificação e sublimação;
- e) liquefação e vaporização.

142) Considere as misturas:

- I – água e óleo;
- II – água e cloreto de sódio;
- III – água e areia;

Para separarmos completamente a água devemos usar, respectivamente:

- a) funil de separação, destilação simples e filtração;
- b) filtração, destilação simples e funil de separação;
- c) destilação simples, funil de separação e filtração;
- d) filtração, destilação fracionada e levigação;
- e) destilação fracionada, destilação simples e funil de separação.

143) Qual das afirmações é CORRETA, considerando-se o modelo de Rutherford?

- a) O núcleo é a região de menor massa do átomo;
- b) Os prótons e os elétrons localizam-se no núcleo;
- c) O átomo apresenta, predominantemente, espaço vazio;
- d) A região central do átomo é chamada de eletrosfera;
- e) n.r.a.

144) O modelo atômico que suscitou a idéia de átomo com estrutura elétrica foi o:

- a) de Dalton;
- b) do Átomo Planetário de Rutherford;
- c) de Bohr;
- d) de Mecânica Ondulatória;
- e) de Thompson.

145) Relacione a coluna da direita com a da esquerda, considerando a melhor técnica para separar as seguintes misturas:

- 1) limalha de ferro e enxofre ( ) sublimação;
- 2) óleo e água ( ) decantação;
- 3) areia e naftaleno ( ) imantação;
- 4) açúcar e sal ( ) fusão fracionada;
- 5) bronze (liga de cobre e estanho) ( ) cristalização.

Lendo de cima para baixo, formar-se-á a seguinte seqüência numérica:

- a) 3 2 1 5 4
- b) 1 2 3 4 5
- c) 3 5 1 2 4
- d) 4 2 5 3 1
- e) 2 4 1 5 3

146) Os gases nitrogênio, oxigênio e argônio, principais componentes do ar, são obtidos industrialmente através da destilação fracionada do ar liquefeito. Indique a seqüência de obtenção dessas substâncias neste processo de destilação fracionada. Justifique sua resposta.

Dados: temperatura de ebulição a 1,0 atm.:

SUBSTÂNCIA	TEMPERATURA °C
Argônio	- 186
Nitrogênio	- 196
Oxigênio	- 183

147) Têm-se as seguintes misturas:

- I – Areia e água;
- II – Álcool (etanol) e água;
- III – Sal de cozinha (NaCl) e água, neste caso uma mistura homogênea.

Cada uma dessas misturas foi submetida a uma filtração em funil com papel e, em seguida, o líquido resultante (filtrado) foi aquecido até sua total evaporação. Pergunta-se:

- a) Que mistura deixou um resíduo sólido no papel após a filtração?
- b) O que era esse resíduo?
- c) Em que caso apareceu um resíduo sólido após a evaporação do líquido?
- d) O que era esse resíduo?

148) Dalton, Rutherford e Bohr propuseram, em diferentes épocas, modelos atômicos. Algumas características desses modelos são apresentadas no quadro que se segue:

MODELO	CARACTERÍSTICAS
I	Núcleo atômico denso, com carga positiva. Elétrons em órbitas circulares;
II	Átomos maciços e indivisíveis;
III	Núcleo atômico denso, com carga positiva. Elétrons em órbitas circulares de energia quantizada.

A associação modelo/cientista correta é:

- a) I/Bohr; II/Dalton; III/Rutherford;
- b) I/Dalton; II/Bohr; III/Rutherford;
- c) I/Dalton; II/Rutherford; III/Bohr;
- d) I/Rutherford; II/Bohr; III/Dalton;
- e) I/Rutherford; II/Dalton; III/Bohr.

149) Um certo íon negativo  $X^{-3}$ , tem carga negativa  $-3$ , sendo seu número total de elétrons 36 e seu número de massa 75. Podemos dizer que seu número atômico e número de nêutrons são, respectivamente:

- a) 36 e 39
- b) 36 e 42
- c) 33 e 42
- d) 33 e 39
- e) 36 e 75

150) Assinale a alternativa correta: Um íon de carga  $+2$  possui 15 elétrons. O seu número de nêutrons é duas unidades maior que o número de prótons. O número de massa do elemento correspondente é:

- a) 15
- b) 17
- c) 32
- d) 36
- e) 35

151) Dados os nuclídeos  $X_a^b Y_c^{2c} Z_{c+2}^d$ , sabe-se que X e Y são isótopos, Y e Z são isóbaros e X e Z são isótonos. Sabendo que o número de massa de X é igual a 40, os números de nêutrons de Y e Z serão respectivamente iguais a:

- a) 21 e 19
- b) c e a
- c) 42 e 21
- d) 19 e 21
- e) 21 e 42

152) Complete a seguinte tabela:

ELEMENTO QUÍMICO	NÚMERO ATÔMICO	NÚMERO DE MASSA	NÚMERO DE PRÓTONS	NÚMERO DE NÊUTRONS
Mn			25	29
Fe	26	54		
Mn		55		
Fe				30

Utilizando notação química do tipo  $X_Z^A$ , onde:

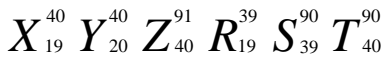
X = símbolo químico  
A = número de massa  
Z = número atômico

Diga quais são os conjuntos de:

a) Isótopos:

b) Isóbaros:

153) Considere os átomos a seguir:



a) Quais são Isótopos?

b) Quais são Isóbaros?

c) Quais são isótonos?

d) Quais pertencem ao mesmo elemento químico?

e) Quais deveriam estar representados usando o mesmo símbolo químico?

154) Os três isótopos do hidrogênio são tão importantes que acabaram recebendo nomes próprios:



a) Qual e o nome de cada um deles?

b) Qual deles não apresenta nêutrons?

155) Assinale a alternativa que representa um conjunto de números quânticos não-permitido:

- a)  $n = 3; \ell = 2; m = 0; s = +\frac{1}{2};$
- b)  $n = 4; \ell = 0; m = 0; s = -\frac{1}{2};$
- c)  $n = 3; \ell = 1; m = 1; s = +\frac{1}{2};$
- d)  $n = 3; \ell = 2; m = 1; s = +\frac{1}{2};$
- e)  $n = 3; \ell = 0; m = 1; s = +\frac{1}{2}.$

156) São dadas as seguintes informações relativas aos átomos X, Y e Z:

- I – X é isóbaro de Y e isótono de Z;
- II – Y tem número atômico 56, número de massa 137 e é isótopo de Z;
- III – O número de massa de Z é 138.

Logo, o número atômico de X é:

- a) 53
- b) 54
- c) 55
- d) 56
- e) 57

157) O último elétron de um átomo neutro apresenta o seguinte conjunto de números quânticos:  $n = 4; \ell = 1; m = 0; s = +\frac{1}{2}$ . Convencionando que o primeiro elétron a ocupar um orbital possui número quântico de spin igual a  $-\frac{1}{2}$ , calcule o número atômico desse átomo.

158) Na classificação periódica, o elemento químico de configuração  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^3$ , está localizado na família:

- a) 5A do quarto período;
- b) 4A do quinto período;
- c) 4A do terceiro período;
- d) 3A do quarto período;
- e) 3A do terceiro período.

159) Fazendo-se a associação entre as colunas abaixo, que correspondem às famílias de elementos segundo a Tabela Periódica, a seqüência numérica será:

- |                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| 1) Gases nobres             | ( ) Grupo 1A |
| 2) Metais alcalinos         | ( ) Grupo 2A |
| 3) Metais alcalino-terrosos | ( ) Grupo 6A |
| 4) Calcogênios              | ( ) Grupo 7A |
| 5) Halogênios               | ( ) Grupo 0  |

- a) 1, 2, 3, 4, 5
- b) 2, 3, 4, 5, 1
- c) 3, 2, 5, 4, 1
- d) 3, 2, 4, 5, 1
- e) 5, 2, 4, 3, 1

160) Um átomo X tem um próton a mais que um átomo Y. Com base nessa informação, assinale a afirmativa correta:

- a) Se Y for alcalino-terroso, X será metal alcalino;
- b) Se Y for um gás nobre, X será um halogênio;
- c) Se Y for um metal de transição, X será um gás nobre;
- d) Se Y for um gás nobre, X será metal alcalino;
- e) Y é isóbaro de X.

161) O elemento com  $Z = 117$  seria um:

- a) elemento do grupo do oxigênio;
- b) metal representativo;
- c) metal de transição;
- d) gás nobre;
- e) halogênio.

162) O cálcio e o bário antecedem e precedem, respectivamente, o estrôncio na Tabela Periódica. Sabendo que: o ponto de fusão do cálcio é  $845^\circ\text{C}$ , e o do bário,  $725^\circ\text{C}$ , assinale o ponto de fusão mais provável para o estrôncio:

- a)  $1570^\circ\text{C}$
- b)  $535^\circ\text{C}$
- c)  $770^\circ\text{C}$
- d)  $120^\circ\text{C}$
- e)  $670^\circ\text{C}$



163) Atualmente, para aumentar absorção dos raios ultravioletas por filtros solares, se utiliza o  $\text{TiO}_2$  que aumenta o valor do fator de proteção solar (F.P.S.) sem afetar os atributos cosméticos do produto. Com relação ao titânio e ao oxigênio, podemos afirmar que são, respectivamente:

- a) metal alcalino e halogênio;
- b) metal alcalino e calcogênio;
- c) metal de transição e halogênio;
- d) metal de transição e calcogênio;
- e) metal alcalino terroso e calcogênio.

164) Baseando-se nas configurações eletrônicas em ordem crescente de energia dos elementos abaixo, assinale a alternativa CORRETA:

A -  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2$ ;  
B -  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^2$ ;  
C -  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^2$ ;  
D -  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2, 4d^{10}, 5p^6, 6s^2, 4f^2$ ;

- a) C e D estão no mesmo período da tabela periódica;
- b) A e C pertencem ao mesmo subgrupo, mas estão em períodos diferentes;
- c) A, B, C e D são todos metais alcalino-terrosos;
- d) B e D são elementos de transição;
- e) C está no quarto período e na família 4 A

165) Qual é o número atômico do elemento químico do quinto período da classificação periódica e que apresenta 10 elétrons no quarto nível energético ( $n = 4$ ) ?

- a) 22
- b) 40
- c) 38
- d) 46
- e) 48

166) Um elemento *X* qualquer tem configuração eletrônica:  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^6, 4d^4, 5s^2$ . Podemos dizer que este elemento está localizado na tabela periódica no:

- a) quinto período, família 2 A;
- b) quinto período, família 6 A;
- c) quarto período, família 12 A;
- d) quinto período; família 6 B;
- e) quarto período, família 2 A

167) Marque a série que é composta de halogênio, metal alcalino e gás nobre, respectivamente:

- a) Cl, Ca, Na
- b) F, Na, He
- c) K, Cl, Al
- d) B, C, O
- e) O, K, Cl

168) Entre as alternativas abaixo, indique aquela que contém afirmações exclusivamente CORRETAS sobre os elementos cujas configurações eletrônicas são apresentadas a seguir:

ELEMENTO	CONFIGURAÇÃO ELETRÔNICA
A	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$
B	$1s^2, 2s^2, 2p^4$
C	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2$
D	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$
E	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$

- a) O elemento C é um gás nobre e o elemento B é um halogênio;
- b) Os elementos A e C situam-se, respectivamente, no terceiro e quarto períodos da tabela periódica;
- c) O elemento E é um calcogênio e situa-se no quinto período da tabela periódica;
- d) O elemento B é um halogênio do segundo período, enquanto o elemento D situa-se no sexto período da tabela periódica;
- e) O elemento A é um metal alcalino-terroso.

169) Os pontos de fusão e ebulição normais dos metais do bloco “d” da Classificação Periódica são, geralmente, muito elevados. Constituem-se exceções, por apresentarem pontos de fusão e ebulição normais baixos, os metais desse bloco que têm os orbitais “s” e “d” completos. Esses metais são:

- a) Cd, Ag e Hg
- b) Pt, Pd e Au
- c) Cr, Pt e Hg
- d) Ni, Pd e Pt
- e) Zn, Cd e Hg

170) É dada a configuração eletrônica de cinco elementos químicos pertencentes ao mesmo período da Tabela Periódica:

ELEMENTO	CONFIGURAÇÃO ELETRÔNICA
A	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$
B	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^3$
C	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1$
D	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$
E	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$

O elemento que apresenta a primeira energia de ionização mais elevada é:

- a) A
- b) B
- c) C
- d) D
- e) E

171) O elemento cobalto (Co) pertence a que família da Tabela Periódica?

- a) metais alcalinos;
- b) metais de transição;
- c) alcalino-terrosos;
- d) halogênios;
- e) gases nobres.

172) O ar é uma mistura de vários gases. Dentre eles, são gases nobres:

- a) nitrogênio, oxigênio, argônio;
- b) argônio, hidrogênio, nitrogênio;
- c) hélio, hidrogênio, oxigênio;
- d) hélio, argônio, neônio;
- e) nitrogênio, oxigênio, hidrogênio.

173) Assinale, entre os elementos abaixo, qual é o halogênio do terceiro período da tabela periódica:

- a) alumínio;
- b) bromo;
- c) cloro;
- d) gálio;
- e) nitrogênio.

174) Na tabela periódica, estão no mesmo grupo os elementos que apresentam o mesmo número de:

- a) elétrons no último nível de energia (elétrons químicos);
- b) elétrons celibatários ou desemparelhados;
- c) núcleos (prótons + nêutrons);
- d) níveis de energia;
- e) cargas elétricas.

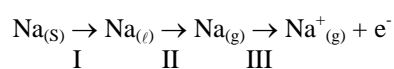
175) Assinale a alternativa que apresenta apenas compostos constituídos por elementos calcogênios e alcalino-terrosos:

- a)  $\text{CaO} / \text{BeO} / \text{NaCl} / \text{H}_2\text{O}$ ;
- b)  $\text{Ba}_2\text{O} / \text{Na}_2\text{SO}_4 / \text{NaCl} / \text{CaO}$ ;
- c)  $\text{MgSO}_4 / \text{H}_2\text{O} / \text{Al}_2\text{O}_3 / \text{MgO}$ ;
- d)  $\text{CaO} / \text{KCl} / \text{H}_2\text{S} / \text{SO}_2$ ;
- e)  $\text{CaSO}_4 / \text{MgO} / \text{MgSO}_4 / \text{CaO}$

176) Um elemento que tem raio atômico grande e pequena energia de ionização, provavelmente, é um:

- a) metal;
- b) não-metal;
- c) semimetal;
- d) gás nobre;
- e) halogênio.

177) Considere as seguintes transformações que envolvem o elemento sódio:



Há absorção de energia na realização:

- a) da transformação I, somente;
- b) da transformação II, somente;
- c) da transformação III, somente;
- d) das transformações I e II, somente;
- e) das transformações I, II e III.

178) Dos elementos seguintes, qual apresenta a menor energia de ionização ?

- a) H
- b) F
- c) Na
- d) Li
- e) Cs

179) Qual a espécie que tem o primeiro potencial de ionização mais elevado? É dada a sua configuração eletrônica no estado fundamental:

- a)  $1s^2, 2s^1$
- b)  $1s^2, 2s^2$
- c)  $1s^2, 2s^2, 2p^1$
- d)  $1s^2, 2s^2, 2p^5$
- e)  $1s^2, 2s^2, 2p^6$

180) Considere a combinação de flúor com magnésio. (Dados: números atômicos: F = 9 e Mg = 12).

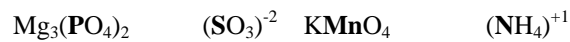
a) Qual a fórmula mínima do composto obtido?

b) Justificar essa fórmula considerando as eletrosferas dos átomos envolvidos.

181) Considerando os elementos sódio, magnésio, enxofre e cloro, escreva as fórmulas dos compostos iônicos que podem ser formados entre eles.

- 182) O íon do átomo de um determinado elemento é bivalente negativo e tem 18 elétrons. Pergunta-se:
- a) A que família e período da classificação periódica pertence esse elemento ?
- b) Qual a estrutura eletrônica do seu átomo?

- 183) O valor do número de oxidação dos elementos em negrito abaixo é (Dado: **K** é metal alcalino):



- a) +10; +6; +7; -4  
 b) +5; +4; +7; -3  
 c) +5; +6; +3; +3  
 d) 0; -2; -1; +1  
 e) +10; -2; -1; -4

- 184) Os elementos H, O, Cl e Na (ver tabela periódica) podem formar compostos entre si. Pergunta-se:

- a) Que composto podem ser formados entre: H e O; H e Cl e ainda Na e Cl ?

- b) Qual o tipo de ligação formada em cada caso?

- 185) Um elemento “**E**”, pertencente ao terceiro período da tabela periódica, forma com o hidrogênio um composto de fórmula  $\text{H}_2\text{E}$  e com o sódio um composto de fórmula  $\text{Na}_2\text{E}$ . Dados os números atômicos  $\text{H} = 1$  e  $\text{Na} = 11$ .

- a) Represente a configuração eletrônica desse elemento;

- b) A que família pertence?

- 186) Considere os seguintes pares de elementos químicos: Li e O; Ca e S; Mg e Br; Ba e H. Os números de átomos de cada elemento, nos respectivos compostos iônicos resultantes, são respectivamente:

- a) 1:2; 1:1; 1:1; 2:1  
 b) 2:1; 1:1; 2:1; 2:1  
 c) 1:6; 2:6; 2:7; 2:1  
 d) 2:1; 1:1; 1:2; 1:2  
 e) 1:6; 1:3; 2:7; 1:2

- 187) A água, a amônia e o metano têm massas moleculares próximas. Apesar disso, a água possui ponto de ebulição muito mais elevado que os da amônia e do metano. Essas observações experimentais podem ser explicadas porque:

- a) a água tem ligações iônicas, enquanto o metano e a amônia são formados por ligações covalentes;  
 b) os tipos de ligações não interferem no ponto de ebulição;  
 c) todos os três compostos apresentados têm ligações covalentes, porém a amônia e o metano são polares;  
 d) as moléculas de água têm as ligações covalentes oxigênio-hidrogênio facilmente rompíveis;  
 e) a água possui moléculas polares que formam ligações de pontes de hidrogênio, aumentando a força de coesão entre suas moléculas.

- 188) Se o Cl pode apresentar números de oxidação entre -1 e +7, a alternativa que apresenta moléculas com as duas fórmulas incorretas é:

- a)  $\text{H}_2\text{Cl}$  e  $\text{HClO}_3$   
 b)  $\text{Cl}_2$  e  $\text{HClO}_2$   
 c)  $\text{HClO}_4$  e  $\text{Cl}_2\text{O}_8$   
 d)  $\text{Cl}_2\text{O}$  e  $\text{HCl}_3\text{O}$   
 e)  $\text{HClO}_5$  e  $\text{HCl}_2$

- 189) O gelo flutua na água porque:

- a) é mais frio;  
 b) mudou de estado físico;  
 c) é menos denso que a água;  
 d) as moléculas do gelo e da água se repelem;  
 e) a força de coesão entre as moléculas da água é maior que a do gelo.

- 190) Os gases nobres dificilmente reagem com outros elementos porque todos possuem a última camada eletrônica:

- a) completa;  
 b) com dois elétrons;  
 c) com oito elétrons;  
 d) igual à camada anterior;  
 e) incompleta.

191) A eletrólise da água é uma reação de:

- a) deslocamento;
- b) síntese;
- c) análise;
- d) dupla troca;
- e) simples troca.

192) As partículas elementares de menor massa são os:

- a) íons;
- b) nêutrons;
- c) prótons;
- d) elétrons;
- e) moléculas.

193) Dada a substância abaixo:

I – ar atmosférico;  
II – vapor d'água ( $H_2O$ );  
III – gás carbônico ( $CO_2$ ).

É (são) considerada(s) como uma mistura de gases:

- a) I;
- b) I e II;
- c) I e III;
- d) I, II e III;
- e) II e III.

194) A nomenclatura dos ácidos que não possuem oxigênio é feita com a terminação:

- a) OSO;
- b) ICO;
- c) ETO;
- d) ÍDRICO;
- e) ATO.

195) Um escoteiro descuidado derrubou todo o sal na areia. Qual o processo de separação adequado para se obter novamente o sal?

- a) Peneiração;
- b) Ventilação;
- c) Destilação Fracionada;
- d) Dissolução Fracionada;
- e) Levigação.

196) O ácido sulfúrico produz um sal denominado:

- a) sulfito;
- b) sulfato;
- c) sulfeto;
- d) sulfuroso;
- e) tiosulfato.

197) Dados os isótopos genéricos A e B, sendo que o número atômico de A é 31 e o número de massa de B é 36, e que A possui o triplo de nêutrons de B, o número de massa de A é:

- a) 5;
- b) 10;
- c) 36;
- d) 46;
- e) 26.

198) Entre um litro de água líquida e um litro de água congelada (gelo), podemos afirmar que:

- a) o gelo pesa mais;
- b) o líquido pesa mais;
- c) ambos pesam igualmente;
- d) o gelo possui volume maior;
- e) a água possui volume maior.

199) Dos fenômenos abaixo:

I – O derretimento do gelo;  
II – O escurecimento de um talher de prata;  
III – A queima da madeira;  
IV – A geração de eletricidade nas pilhas alcalinas.

São fenômenos químicos:

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

200) Considere os fenômenos:

1 – Fusão do gelo;  
2 – Combustão do álcool;  
3 – Fotossíntese dos vegetais;  
4 – Dissolução de um sal neutro em água;

Representam um fenômeno químico:

- a) 1 e 2;
- b) 2 e 3;
- c) 1 e 4;
- d) 2, 3 e 4;
- e) 3 e 4 somente.

201) Na reação entre um ácido e uma base, obtém-se:

- a) apenas um sal;
- b) sal e água;
- c) sal e hidrogênio;
- d) sal, água e hidrogênio;
- e) água e hidrogênio.

- 202) Sabendo-se que o átomo genérico  $X$  é isótopo de  $Y_{20}^{45}$  e isóbaro de  $W_{21}^{43}$ , quantos nêutrons possui um isótono de  $X$  ?
- 20
  - 21
  - 23
  - 25
  - 24
- 203) A combustão do carvão, produzindo gás carbônico, é uma reação de:
- síntese;
  - decomposição;
  - deslocamento;
  - dupla troca;
  - simples troca.
- 204) Dados os seguintes elementos:  
 $He_2^4$   $N_7^{14}$   $O_8^{16}$   $Ne_{10}^{20}$ , o número de nêutrons de cada elemento é:
- o dobro do número de prótons;
  - a metade do número atômico;
  - igual ao número de prótons;
  - igual ao número de massa;
  - a metade do número de elétrons.
- 205) O estado físico que apresenta grande expansibilidade, forma e volume variáveis, é:
- gasoso;
  - líquido;
  - sólido;
  - pastoso;
  - plasmático.
- 206) Na equação química  $HS + CaOH \rightarrow CaS + H_2O$ , o sal é representado pela fórmula:
- HS
  - CaOH
  - CaS
  - H<sub>2</sub>O
  - HCa
- 207) A matéria de um corpo está relacionada com sua:
- massa;
  - extensão;
  - densidade;
  - elasticidade;
  - temperatura.
- 208) Um átomo se transforma em cátion ou ânion, respectivamente, quando:
- perde ou ganha elétrons;
  - ganha ou perde elétrons;
  - perde ou ganha prótons;
  - ganha ou perde prótons;
  - sua massa se altera.
- 209) Assinale o item que apresenta somente propriedades físicas da matéria:
- cor, sabor e odor;
  - dureza, odor e ponto de fusão;
  - ponto de fusão, sabor e brilho;
  - ponto de ebulição, dureza e densidade;
  - cor, dureza e sabor.
- 210) A água quimicamente pura é:
- mineral;
  - potável;
  - filtrada;
  - destilada;
  - gaseificada.
- 211) O número máximo de elétrons de um átomo, distribuídos em cinco níveis de energia é:
- 44
  - 54
  - 68
  - 102
  - 119
- 212) Quando um ácido reage com um metal, há formação de:
- um sal;
  - uma base;
  - um óxido;
  - outro ácido;
  - o metal não reage.
- 213) Na temperatura e pressão ambiente, considere as misturas de água + álcool etílico e hélio + ozônio. Essas misturas classificam-se como:
- homogêneas;
  - heterogêneas;
  - homogênea e heterogênea, respectivamente;
  - heterogênea e homogênea, respectivamente;
  - n.r.a

214) Num recipiente fechado tem-se água líquida e seu vapor. Estamos em presença de uma:

- a) mistura isóbara;
- b) mistura heterogênea isotônica;
- c) substância em estados físicos diferentes;
- d) mistura homogênea de diferentes substâncias;
- e) mistura heterogênea de diferentes substâncias.

215) Segundo Arrhenius, todo composto resultante da ação de um ácido sobre uma base, com subsequente eliminação de água, é um(a):

- a) sal;
- b) base;
- c) ácido;
- d) óxido;
- e) hidrácido.

216) Os elétrons procuram sempre situação de maior estabilidade, isto é, tendem a ocupar um subnível de:

- a) igual energia;
- b) maior energia;
- c) menor energia;
- d) quantidade indefinida de energia;
- e) menor distância do núcleo.

217) Dos fatores abaixo, aqueles que favorecem, com certeza, a evaporação é a(o):

- a) densidade;
- b) ventilação;
- c) cor da substância;
- d) tamanho do corpo;
- e) volatilidade.

218) Em relação ao átomo genérico  $L_{32}^{74}$ , pode-se afirmar que:

- a) possui 32 nêutrons;
- b) possui 42 elétrons;
- c) seu número de massa é 32;
- d) é isótopo de átomo que apresenta número de massa 80 e 48 nêutrons;
- e) possui 104 partículas atômicas.

219) Os elementos He, Ne, Ar, Kr, Xe e Rn são classificados como:

- a) metais;
- b) não metais;
- c) semimetais;
- d) gases nobres;
- e) elementos de transição.

220) As duas mudanças de estado físico que ocorrem na destilação da água dos mares são:

- a) fusão e calefação;
- b) liquefação e ebulição;
- c) ebulição e condensação;
- d) evaporação e vaporização;
- e) fusão e vaporização.

221) O conjunto de compostos inorgânicos quimicamente semelhantes representa o (a):

- a) grupo inorgânico;
- b) função inorgânica;
- c) família inorgânica;
- d) sistema inorgânica
- e) mistura inorgânica.

222) Os isótopos  $O_8^{16}$   $O_8^{17}$   $O_8^{18}$  possuem, respectivamente, os seguintes números de nêutrons:

- a) 8, 8, 8;
- b) 8, 9, 10;
- c) 16, 17, 18;
- d) 24, 25, 26;
- e) 8, 17, 24.

223) Um elemento químico e uma substância simples diferem entre si em termos de:

- a) isobaria;
- b) isotopia;
- c) isomeria;
- d) alotropia;
- e) temperatura e pressão.

224) Por meio da fusão, pode-se separar uma mistura de:

- a) gases;
- b) metais;
- c) líquidos;
- d) líquidos e gases;
- e) metais, gases e líquidos.

225) Ácidos que possuem átomos de oxigênio são classificados como:

- a) hidrácidos;
- b) hidróxidos;
- c) oxiácidos;
- d) oxibases;
- e) anfóteros.

226) O gás mais abundante no ar atmosférico é o:

- a) hidrogênio;
- b) oxigênio;
- c) metano;
- d) azoto;
- e) nitrogênio.

227) A propriedade pela qual a matéria ocupa lugar no espaço é:

- a) inércia;
- b) extensão;
- c) divisibilidade;
- d) impenetrabilidade;
- e) dureza.

228) A notação  $K^{39}_{19}$  significa que o átomo de potássio

- a) perdeu um elétron;
- b) ganhou um elétron;
- c) perdeu dois prótons;
- d) perdeu dois nêutrons;
- e) ganhou um próton.

229) Dos sais abaixo, é sal oxigenado o:

- a) carbonato de cálcio;
- b) iodeto de potássio;
- c) cloreto de sódio;
- d) sulfeto de ferro;
- e) cloreto de cálcio.

230) Tudo que é capaz de ocupar um lugar no espaço e possui massa chama-se:

- a) peso específico;
- b) substância;
- c) matéria;
- d) inércia;
- e) mistura.

231) Cada átomo usará tantas camadas quantas sejam necessárias para alojar seus elétrons; porém o número máximo de camadas é de:

- a) seis;
- b) sete;
- c) oito;
- d) nove;
- e) quatro.

232) É um fenômeno físico a (o):

- a) queima de papel;
- b) oxidação do ferro;
- c) congelamento da água;
- d) fermentação do vinho;
- e) redução do ferro.

233) A passagem de um corpo do estado sólido para o estado gasoso chama-se:

- a) sublimação;
- b) liquefação;
- c) vaporização;
- d) solidificação;
- e) calefação.

234) Os principais poluentes do ar atmosférico liberados pelas combustões são:

- a) vapor de água e enxofre;
- b) amônia e poeiras;
- c) neblina e ácidos;
- d) cinza e gases;
- e) vapor de água e poeira.

235) Os átomos  $P^{31}_{15}$  e  $S^{32}_{16}$ , são:

- a) isótopos;
- b) isóbaros;
- c) isótonos;
- d) isomorfos;
- e) alótropos.

236) Da reação:  $S + Fe \rightarrow FeS$ , que tipo de reação se caracteriza?

- a) análise;
- b) combinação;
- c) decomposição;
- d) substituição;
- e) dupla troca.

237) Um sal solúvel em água pode ser facilmente separado da água por:

- a) decantação do solvente;
- b) evaporação do solvente;
- c) calefação do soluto;
- d) filtração a vácuo;
- e) fusão do solvente.

238) O número máximo de camadas eletrônicas que um átomo poderá apresentar é:

- a) 5
- b) 6
- c) 7
- d) 8
- e) 14

239) A propriedade relativa a cada grupo de substâncias é denominada:

- a) geral;
- b) funcional;
- c) específica;
- d) organoléptica;
- e) biológica.

240) Toda variedade de matéria que apresenta o mesmo número atômico denomina-se:

- a) corpo material;
- b) elemento químico;
- c) substância química;
- d) variedade material;
- e) ponto material.

241) A superfície da água em contato com uma outra superfície muito quente vaporiza-se e, assim, a porção superior da água, ainda líquida, flutua sobre o “colchão de vapor de água”. Este fenômeno denomina-se:

- a) saturação;
- b) calefação;
- c) decantação;
- d) destilação;
- e) sublimação.

242) A massa de um próton, se o elétron possuir uma massa igual a 100 gramas, é:

- a) 184 Kg;
- b) 1840 Kg;
- c) 18.400 gramas;
- d) 1.840.000 gramas;
- e) 18.400 Kg.

243) Na reação  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2^\vee$ , o carbonato de cálcio, sob a ação do calor, se decompõe em óxido de cálcio e gás carbônico. Tem-se uma reação de:

- a) análise;
- b) síntese;
- c) dupla troca;
- d) substituição;
- e) simples troca.

244) A água do mar filtrada é:

- a) uma mistura heterogênea;
- b) uma mistura homogênea;
- c) uma substância pura;
- d) um elemento químico;
- e) uma substância bifásica.

245) É exemplo de substância simples o (a):

- a) água;
- b) vidro;
- c) carvão;
- d) madeira;
- e) petróleo.

246) Reagindo ferro (em pó) e enxofre (em pó), obtém-se sulfeto de ferro. Esta reação é do tipo:

- a) dupla troca;
- b) simples troca;
- c) síntese ou composição;
- d) análise ou decomposição;
- e) desfragmentação.

247) A substância  $\text{CaSO}_4$  é um sal:

- a) ácido;
- b) duplo;
- c) básico;
- d) normal;
- e) binário.

248) O fenômeno que ocorre quando a superfície da água em contato com uma outra superfície muito quente, vaporiza-se, é chamado de:

- a) ebulição;
- b) calefação;
- c) crepitação;
- d) vaporização;
- e) sublimação;

249) Um sistema, cujo componente é apenas água, é constituído por água no estado líquido e três cubos de gelo. O sistema é do tipo:

- a) homogêneo;
- b) heterogêneo com uma fase;
- c) heterogêneo com duas fases;
- d) heterogêneo com quatro fases;
- e) heterogêneo com três fases.



250) Num íon, o número de prótons é \_\_\_\_\_ número de elétrons.

- a) igual ao;
- b) maior que o;
- c) menor que o;
- d) diferente do;
- e) somado ao.

251) Sejam dois elementos isóbaros A e B. Sabendo-se que o número atômico de A é 64 e o número de massa de B é 154, então o número de nêutrons no núcleo dos átomos de A será igual a:

- a) 64;
- b) 90;
- c) 154;
- d) 218;
- e) 244.

252) Evaporação, calefação e ebulição são processos de:

- a) obtenção de substâncias puras;
- b) passagem do estado sólido ao de vapor;
- c) passagem do estado líquido ao de vapor;
- d) transformação que não dependem da substância e da temperatura do sistema;
- e) separação de misturas homogêneas.

253) A equação:



completa-se adequadamente com:

- a) 5
- b) 6
- c) 8
- d) 10
- e) 3.

254) São fundamentais, para se determinar a pureza de uma substância:

- a) os estados físicos;
- b) as propriedades gerais;
- c) as propriedades organolépticas;
- d) as temperaturas de mudança de fase;
- e) a pressão atmosférica.

255) Impenetrabilidade e solubilidade constituem, respectivamente, para a matéria, propriedades:

- a) geral e funcional;
- b) geral e específica;
- c) específica e funcional;
- d) específica e organoléptica;
- e) funcional e organoléptica.

256) Dois elementos químicos, A e B, cujos números atômicos valem 11 e 17, respectivamente, formarão um composto dado pela fórmula:

- a) AB;
- b) A<sub>2</sub>B;
- c) AB<sub>2</sub>;
- d) A<sub>3</sub>B<sub>2</sub>;
- e) A<sub>2</sub>B<sub>3</sub>;

257) O manganês apresenta as bases Mn(OH)<sub>2</sub> e Mn(OH)<sub>4</sub>, cujas nomenclaturas são, respectivamente, hidróxidos:

- a) manganoso e mangânico;
- b) de manganato e manganoso;
- c) mangânico e de manganato;
- d) de manganito e de manganato;
- e) manganoso e de manganito.

258) Em uma reação de 6 gramas de hidrogênio com 18 gramas de carbono, obtém-se 24 gramas de metano. Utilizando-se 20 gramas de hidrogênio com 36 gramas de carbono, a massa de metano obtida, em gramas, é de:

- a) 42;
- b) 48;
- c) 54;
- d) 56;
- e) 46.

259) A alternativa que apresenta óxido, ácido, base e sal, nesta ordem, é:

- a) CO<sub>2</sub> - NaOH - HCl - K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- b) Ba(OH)<sub>2</sub> - HCN - Na<sub>2</sub>O - NaCl
- c) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> - AlF<sub>3</sub> - LiOH
- d) SO<sub>2</sub> - H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> - Fe(OH)<sub>2</sub> - Ca<sub>2</sub>Fe(CN)<sub>6</sub>
- e) NaOH - HCl - HCN - NaCl

260) Para um átomo que possui quatro níveis de energia, o número máximo de orbitais é:

- a) 10;
- b) 18;
- c) 22;
- d) 35;
- e) 32.

261) A equação química BaS + F<sub>2</sub> → BaF<sub>2</sub> + S, representa uma reação de:

- a) síntese;
- b) análise;
- c) dupla troca;
- d) substituição;
- e) catálise.

262) A densidade da água, sob pressão normal, nos diferentes estados físicos obedece a relação:

- a) líquido > sólido > gasoso;
- b) sólido < líquido < gasoso;
- c) sólido > líquido > gasoso;
- d) líquido = sólido = gasoso;
- e) gasoso < sólido > líquido.

263) Um sistema que reuna somente substâncias puras, pode ser formado por:

- a) água, areia e ar;
- b) sal, grafite e limalha de ferro;
- c) glicose, granito e gás carbônico;
- d) álcool etílico, água mineral e glicerina;
- e) areia, álcool etílico e ar.

264) Quais os elementos químicos, representados por  $A_{10} B_{12} C_{14} D_{17}$ , poderão formar um composto iônico com o  $CrO_4^{2-}$ :

- a) A e C;
- b) B, C e D;
- c) Somente B;
- d) Somente A;
- e) Somente D.

265) Se um átomo tem número de massa 31 e 16 nêutrons, qual é o número de elétrons no seu nível mais externo?

- a) 5;
- b) 6;
- c) 10;
- d) 15;
- e) 18.

266) Identifique os dois produtos de uso comum que apresentam propriedades alcalinas:

- a) sal e coalhada;
- b) detergente e vinagre;
- c) bicarbonato e álcool;
- d) leite de magnésia e soda cáustica;
- e) sal e álcool.

267) As etapas que devem ser cumpridas para obter-se separadamente os componentes de uma mistura de água, sal e areia são:

- a) levigação e sifonação;
- b) decantação e catação;
- c) filtração e destilação simples;
- d) tamisação e evaporação;
- e) levigação e destilação fracionada.

268) Aço, Etanol e Ozônio representam, respectivamente:

- a) substância composta, mistura e substância simples;
- b) substância simples, substância composta e mistura;
- c) substância composta, elemento químico e mistura;
- d) mistura, substância composta e substância simples;
- e) mistura, mistura e mistura.

269) Considere as soluções aquosas saturadas, recém-preparadas, todas a 25°C e pressão de 1 atm., dos seguintes solutos:

- I - Cloro;
- II - Sulfeto de sódio;
- III - Iodeto de potássio;
- IV - Nitrato de cobre;
- V - Sulfato de bário;

Em relação às propriedades dessas soluções, assinale a opção que contém a afirmação ERRADA:

- a) a solução II é básica e a III é neutra;
- b) a solução III é incolor e a IV é azul;
- c) na mistura das soluções I e III se forma iodo;
- d) as soluções I e V são as que têm menor condutividade elétrica;
- e) em misturas de II e V irá aparecer precipitado de sulfeto de bário.

270) A reação  $N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2HNO_3$ , é de:

- a) síntese;
- b) simples troca;
- c) dupla troca;
- d) decomposição;
- e) solvatação.

271) Os elementos I, II e III têm as seguintes configurações eletrônicas em suas camadas de valência:

$$I = 3s^2 3p^3 \quad II = 4s^2 4p^5 \quad III) = 3s^2$$

Com base nessas informações, assinale a afirmação ERRADA:

- a) O elemento I é um não-metal;
- b) O elemento II é um halogênio;
- c) O elemento III é um metal alcalino terroso;
- d) Os elementos I e III pertencem ao terceiro período da tabela periódica;
- e) Os três elementos pertencem ao mesmo grupo da tabela periódica.

- 272) A observação experimental de que 1,20 gramas de Carbono pode se combinar tanto com 1,60 gramas de Oxigênio como com 3,20 gramas de Oxigênio corresponde a uma confirmação da:
- Lei de conservação das massas de Lavoisier;
  - Lei de Guldberg e Waage;
  - Regra de Proust, sobre pesos atômicos;
  - Lei das proporções múltiplas de Dalton;
  - Lei das proporções recíprocas de Richter e Wenzel.

- 273) O número de oxidação do carbono no monóxido de carbono (CO) e no dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) valem, respectivamente:
- 0 e +4;
  - +4 e 0;
  - 2 e +4;
  - +2 e +4;
  - +2 e -4.

- 274) Assinale a alternativa que relaciona corretamente a primeira coluna com a Segunda:

- |                                   |                       |
|-----------------------------------|-----------------------|
| (I) Gasolina e álcool;            | (A) Solução iônica;   |
| (II) NaNO <sub>3</sub> , em água; | (B) Mistura homogênea |
| (III) Mercúrio, água e areia;     | (C) Ionização;        |
| (IV) HClO em água                 | (D) Sistema trifásico |

- I-A; II-B; III-C; IV-D;
- I-B; II-A; III-D; IV-C;
- I-C; II-A; III-C; IV-D;
- I-D; II-B; III-A; IV-C;
- I-B; II-C; III-D; IV-A;

- 275) As duas substâncias que em solução aquosa apresentam íons são:
- cloreto de sódio e álcool etílico;
  - sacarose e álcool etílico;
  - ácido sulfúrico e cloreto de sódio;
  - sacarose e ácido sulfúrico;
  - sacarose e cloreto de sódio.

- 276) Quais das substâncias abaixo não conduziram a corrente elétrica em água?
- nitrato de sódio;
  - cloreto de potássio;
  - hidróxido de sódio;
  - tetracloro de carbono (CCl<sub>4</sub>);
  - ácido clorídrico.

- 277) Quais dos grupos de eletrólitos abaixo constituem eletrólitos fortes?
- sais solúveis;
  - ácidos fortes;
  - bases fortes;
  - sais em geral;
  - os três primeiros.

- 278) Em relação à substância HCl (g) são feitas as seguintes afirmações, todas relativas às condições ambientes:

- I – É um gás incolor;  
 II – É um líquido amarelo esverdeado;  
 III – É muito solúvel em água onde sua dissolução em íons é quase completa;  
 IV – É praticamente insolúvel em benzeno;  
 V – É bastante solúvel em benzeno, onde sua dissociação em íons é desprezível;  
 VI – Pode ser obtido industrialmente por queima em maçaricos alimentados por H<sub>2</sub> (g) e Cl<sub>2</sub> (g).

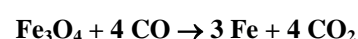
Dentre estas afirmações estão certas apenas:

- I – III – IV;
- I – III – V;
- II – III – IV;
- II – V – VI;
- I – III – V – VI.

- 279) Uma solução aquosa de cloreto de cálcio (CaCl<sub>2</sub>), soluto totalmente dissociado, foi preparada pela dissolução de 22,2 gramas do referido soluto, em água suficiente para 500 ml de solução. A concentração de íons cloreto, em mol Cl<sup>-</sup>/litro, de solução é igual a:

- 0,2
- 0,4
- 0,6
- 0,8
- 1,0

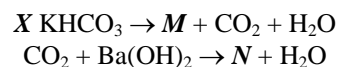
- 280) Na reação:



Utilizada na siderurgia para a obtenção de ferro metálico:

- o carbono e o ferro são oxidados;
- o carbono e o ferro são reduzidos;
- o ferro e o oxigênio são reduzidos;
- o ferro é oxidado e o carbono reduzido;
- o ferro é reduzido e o carbono oxidado.

281) A sequência de reações:



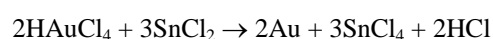
Ficará correta se *X*, *M* e *N* forem substituídos respectivamente por:

- a) 1, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> e Ba<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- b) 1, K<sub>2</sub>O<sub>4</sub> e Ba<sub>2</sub>C
- c) 2, K<sub>2</sub>O e BaHCO<sub>3</sub>
- d) 2, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> e Ba<sub>2</sub>HCO<sub>3</sub>
- e) 2, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> e BaCO<sub>3</sub>

282) Ferro, óxido de ferro e polietileno apresentam as seguintes ligações, respectivamente:

- a) covalente, iônica e metálica;
- b) covalente, metálica e iônica;
- c) iônica, covalente e metálica;
- d) metálica, covalente e iônica;
- e) metálica, iônica e covalente.

283) Na reação de óxido-redução:



os números de oxidação dos elementos H e Cl são, respectivamente, +1 e -1. Ocorre redução:

- a) apenas no ouro;
- b) apenas no estanho;
- c) apenas no cloro;
- d) no cloro e no estanho;
- e) no cloro e no ouro.

284) O número de átomos contidos em 136 gramas de CaSO<sub>4</sub> é de, aproximadamente:

- a) 6 . 10<sup>23</sup>
- b) 18 . 10<sup>23</sup>
- c) 816 . 10<sup>23</sup>
- d) 12 . 10<sup>23</sup>
- e) 36 . 10<sup>23</sup>

285) Escolha a fórmula correta do composto neutro que contém um átomo de hidrogênio, um de cloro e um número desconhecido de átomos de oxigênio, sabendo que o número de oxidação do átomo de cloro no composto é +7:

- a) HClO
- b) HClO<sub>2</sub>
- c) HClO<sub>3</sub>
- d) HClO<sub>4</sub>
- e) HCl

286) Na molécula de Br<sub>2</sub> existe uma ligação:

- a) eletrovalente;
- b) covalente dativa apolar;
- c) covalente simples apolar;
- d) covalente dativa polar;
- e) covalente simples polar.

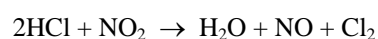
287) A seguir aparecem os nomes alquímicos e os nomes modernos de três compostos químicos:

NATRO = Carbonato de sódio;  
SAL DE EPSON = Sulfato de magnésio;  
SAL DE GLAUBER = Sulfato de sódio.

O elemento químico comum às três substâncias é:

- a) H;
- b) Na;
- c) S;
- d) C;
- e) O.

288) Indique a única afirmativa correta em relação à reação:



- a) O elemento cloro sofreu redução;
- b) O elemento oxigênio sofreu redução;
- c) O elemento hidrogênio sofreu redução;
- d) O NO<sub>2</sub> é o agente oxidante;
- e) O HCl é o agente oxidante.

289) Constituem materiais adequados para a montagem de aparelho de destilação simples no laboratório:

- a) balão volumétrico, condensador, kitazato;
- b) erlenmeyer, termômetro, pipeta;
- c) balão de fundo redondo, bureta, béquer;
- d) balão de saída lateral, termômetro, condensador;
- e) pisseta, condensador, bagueta.

290) Qual dos compostos seguintes apresenta maior caráter covalente:

- a) KBr
- b) NaBr
- c) CaBr<sub>2</sub>
- d) MgBr<sub>2</sub>
- e) BeBr<sub>2</sub>

291) Uma das operações básicas realizadas em um laboratório de química é a medida de volume de soluções. Qual dos materiais abaixo você utilizaria para medir corretamente um determinado volume de solução?

- a) almofariz;
- b) balão de fundo chato;
- c) pipeta;
- d) erlenmeyer;
- e) béquer.

292) Quantos nêutrons apresenta o isótopo do cézio de número de massa 137?

- a) 55;
- b) 137;
- c) 82;
- d) 192;
- e) 91.

293) Os resultados da análise elementar de uma certa quantidade de  $\text{CaCO}_3$  foram os seguintes:

Ca = 10 gramas;  
C = **X** gramas;  
O = **Y** gramas.

Identifique, entre as opções abaixo, aquela que indica os valores encontrados para **X** e **Y**, respectivamente:

- a) 3 gramas e 12 gramas;
- b) 10 gramas e 30 gramas;
- c) 12 gramas e 48 gramas;
- d) 6 gramas e 24 gramas;
- e) 10 gramas e 80 gramas.

294) Identifique entre os sistemas abaixo, aquele que pode ser separado por decantação:

- a) água do mar;
- b) água e azeite;
- c) água e açúcar;
- d) água e álcool;
- e) água e gás carbônico.

295) Na fórmula do ácido sulfúrico, encontramos:

- a) quatro ligações covalentes e duas ligações dativas;
- b) seis ligações covalentes e duas ligações dativas;
- c) duas ligações covalentes e duas ligações dativas;
- d) cinco ligações covalentes;
- e) oito ligações covalentes.

296) Qual das afirmativas a abaixo é falsa?

- a) O número de oxidação do cloro, no ácido clórico, é +5;
- b) O número de oxidação do iodo, no ácido hipiodoso, é +1;
- c) O número de oxidação do ferro, no ferrocianeto de potássio, é +2;
- d) O número de oxidação do arsênio, no ácido ortoarsênico é +5;
- e) O número de oxidação do cromo, no bicromato de potássio, é +3.

297) Esta questão se refere aos símbolos dos elementos. Associe a coluna da esquerda com a da direita:

- |        |             |
|--------|-------------|
| (1) Ca | ( ) cromo   |
| (2) Ce | ( ) cobre   |
| (3) Cs | ( ) cádmio  |
| (4) Co | ( ) cálcio  |
| (5) Cu | ( ) cobalto |
| (6) Cr | ( ) cézio   |
| (7) Cd | ( ) cério   |

Lendo de cima para baixo, obtemos o número:

- a) 6 – 7 – 5 – 1 – 3 – 4 – 2;
- b) 6 – 5 – 7 – 1 – 3 – 4 – 2;
- c) 3 – 5 – 1 – 7 – 2 – 4 – 6;
- d) 6 – 5 – 7 – 1 – 4 – 3 – 2;
- e) 5 – 3 – 2 – 1 – 4 – 7 – 6.

298) Um elemento químico A tem as seguintes características: número de massa = 39; número atômico = 19. Podemos concluir que:

- a) o átomo tem 39 elétrons;
- b) o núcleo contém vinte nêutrons;
- c) o número de prótons é igual a vinte;
- d) o número atômico é igual ao número de nêutrons;
- e) a soma dos números de prótons e elétrons é igual a 39.

299) Um elemento químico A apresenta propriedades químicas semelhantes às do oxigênio. A pode Ter configuração eletrônica:

- a)  $1s^2, 2s^2, 2p^6$ ;
- b)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$ ;
- c)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1$ ;
- d)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^3$ ;
- e)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$ .

300) Um analgésico em gotas deve ser ministrado na quantidade de 3 mg por quilograma de peso corporal, não podendo, contudo, exceder 200 mg por dose. Cada gota contém 5 mg de analgésico. Quantas gotas deverão ser ministradas a um paciente de 80 Kg ?

**RESPOSTAS  
DOS  
EXERCÍCIOS**

Nº	RESPOSTA
01	Letra E
02	Letra D
03	Letra C
04	Letra E
05	Letra E
06	Letra A
07	Letra B
08	Letra E
09	Letra E
10	a) Gases Nobres b) s <sup>2</sup> p <sup>6</sup>
11	Letra C
12	Letra C
13	Letra A
14	Letra B
15	Letra D
16	Letra B
17	Letra C
18	Letra C
19	Letra D
20	Letra E
21	Letra D
22	Letra A
23	Letra D
24	Letra A
25	0,44 g/cm <sup>3</sup>
26	Letra B
27	Letra A
28	Letra B
29	Letra B
30	Letra C
31	Letra B
32	Letra D
33	Letra A
34	Letra D
35	Letra D
36	Letra E
37	Letra C
38	Letra A
39	Letra B
40	Letra E
41	Letra E
42	Letra C
43	Letra E
44	Letra A
45	Letra C
46	Letra D
47	Letra A
48	Letra A
49	Letra B
50	Letra E
51	Letra A
52	Letra C
53	Letra D
54	Letra B
55	Letra A
56	Letra E
57	Letra E
58	Letra E
59	Letra A
60	Letra C
61	a) 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>4</sup> b) 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>2</sup> c) 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 3d <sup>6</sup> d) 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 3d <sup>10</sup> 4p <sup>5</sup>
62	Oxigênio – 6 elétrons ao redor Carbono – 4 elétrons ao redor Ferro – 2 elétrons ao redor Bromo – 7 elétrons ao redor
63	Resolvido em aula pelo professor

64	a) 4CS e 2CC b) 4CS e 1CC c) 6CS d) 4CS
65	a) Com o H = HCl Com o C = CCl <sub>4</sub> b) Resolvido em aula pelo professor
66	Letra E
67	a) H <sub>2</sub> O b) CuCl <sub>2</sub> c) HNO <sub>3</sub>
68	Letra A
69	Letra B
70	Letra D
71	+4
72	+3
73	-1
74	Letra A
75	Letra D
76	Letra D
77	Letra D
78	Letra C
79	+6
80	Letra C
81	a) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> b) HNO <sub>3</sub> c) H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> d) H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
82	a) Óxido de Sódio b) Ácido Bromídrico
83	Letra E
84	a) NaHCO <sub>3</sub> b) NaCl
85	a) BaO b) Na <sub>2</sub> O c) Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> d) Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
86	Óxido natural de Ferro
87	a) Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> b) MgCO <sub>3</sub> c) Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> d) [NH <sub>4</sub> ] <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
88	KHCO <sub>3</sub> – Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> – AuCN – Na <sub>2</sub> S
89	a) 2 – 3 – 4 – 2 – 3 b) 10 – 3 – 6 – 10 – 2 c) 1 – 6 – 6 – 2 – 1 d) 2 – 16 – 2 – 2 – 8 – 5 e) 1 – 4 – 1 – 2 – 1 f) 3 – 8 – 3 – 2 – 4 g) 3 – 8 – 3 – 2 – 4 h) 6 – 3 – 2 – 3 – 2 – 4 i) 3 – 40 – 4 – 15 – 6 – 40
90	a) 2 – 1 – 2 – 1 b) 2 – 5 – 6 – 2 – 5 – 3
91	Letra B
92	Letra B
93	a) Simples Troca b) Análise c) Dupla Troca d) Síntese e) Análise
94	18 gramas
95	X = 3,61 x 10 <sup>22</sup> átomos Y = 6,00 x 10 <sup>21</sup> átomos
96	91,07 g/ml – 27,336 gramas
97	Letra E
98	Letra A
99	Letra C
100	a) C = 360 g/l b) 1,2 mol/l
101	Letra D
102	Letra B
103	Letra E
104	Letra B
105	Letra C
106	1,2 x 10 <sup>21</sup> átomos
107	m = 0,9 gramas de Pt – 2,77 x 10 <sup>21</sup> átomos
108	5,217 x 10 <sup>26</sup> moléculas

109	1,5 x 10 <sup>11</sup> moléculas / m <sup>3</sup>
110	3,04 x 10 <sup>-6</sup> mg
111	80 mg de Hg/Kg ou 80 ppm
112	Letra E
113	3,01 x 10 <sup>23</sup> moléculas
114	0,2 moles
115	a) C = 1 e H = 4 b) C = 2 e H = 6
116	a) C = 6,02 x 10 <sup>23</sup> H = 24,08 x 10 <sup>23</sup> b) C = 12,04 x 10 <sup>23</sup> H = 36,12 x 10 <sup>23</sup>
117	a) 17 prótons 17 elétrons 20 neutrons b) 24% de Cl <sup>37</sup> 76% de Cl <sup>35</sup>
118	Letra E
119	M = 72g – V = 72 cm <sup>3</sup>
120	Letra E
121	a) 0,05 moles b) 0,3 x 10 <sup>23</sup> c) 0,9 x 10 <sup>23</sup> d) 3,19 gramas e) 0,05 moles
122	Letra B
123	3,0 x 10 <sup>20</sup> moléculas
124	Letra E
125	M = 0,0072 gramas 3,6 x 10 <sup>20</sup> átomos de C
126	Letra B
127	Letra A
128	Letra D
129	Letra A
130	Letra D
131	Letra D
132	Letra A
133	Letra A
134	Letra A
135	Letra C
136	Letra C
137	Letra C
138	Letra D
139	Letra A
140	Letra D
141	Letra B
142	Letra A
143	Letra E
144	Letra B
145	Letra A
146	Oxigênio – Argônio e Nitrogênio
147	a) I (areia e água) b) Areia c) III (sal e água) d) Sal (NaCl)
148	Letra E
149	Letra C
150	Letra D
151	Letra A
152	a) Os pares de Mn <sub>25</sub> e Fe <sub>26</sub> b) Os elementos Mn <sub>25</sub> e Fe <sub>26</sub>
153	a) X e R – Z e T b) X e Y – S e T c) Y e R – Z e S d) X e R – Z e T e) X e R – Z e T
154	a) Monotério Deutério Tritério b) Monotério (Hidrogênio H <sub>1</sub> <sup>1</sup> )
155	Letra E
156	Letra C
157	Z = 35
158	Letra A
159	Letra B
160	Letra D
161	Letra E

162	Letra C
163	Letra D
164	Letra E
165	Letra B
166	Letra D
167	Letra B
168	Letra B
169	Letra E
170	Letra C
171	Letra B
172	Letra D
173	Letra C
174	Letra A
175	Letra E
176	Letra A
177	Letra E
178	Letra E
179	Letra C
180	a) $\text{MgF}_2$ b) 2 átomos de F para 1 átomo de Mg
181	$\text{MgSO}_4 - \text{NaCl} - \text{Na}_2\text{SO}_4$
182	a) 2A – 1º Período Metal Alcalino Terroso b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
183	Letra B
184	a) $\text{H}_2\text{O} - \text{HCl} - \text{NaCl}$ b) CS – CS – Iônica
185	a) $1s^2 - 2s^2 - 2p^6 - 3s^2 - 3p^4$ b) 6A – Calcogênios
186	Letra D
187	Letra E
188	Letra E
189	Letra C
190	Letra A
191	Letra C
192	Letra D
193	Letra A
194	Letra D
195	Letra C
196	Letra B
197	Letra D
198	Letra C
199	Letra C
200	Letra B
201	Letra B
202	Letra C
203	Letra A
204	Letra C
205	Letra A
206	Letra C
207	Letra A
208	Letra A
209	Letra D
210	Letra D
211	Letra D
212	Letra A
213	Letra A
214	Letra C
215	Letra A
216	Letra C
217	Letra E
218	Letra D
219	Letra D
220	Letra C
221	Letra B
222	Letra B
223	Letra D
224	Letra B
225	Letra C
226	Letra E
227	Letra B
228	Letra A
229	Letra A
230	Letra C
231	Letra B
232	Letra C
233	Letra A
234	Letra D
235	Letra C
236	Letra B
237	Letra B
238	Letra C
239	Letra B
240	Letra B
241	Letra B
242	Letra A
243	Letra A
244	Letra B
245	Letra C
246	Letra C
247	Letra D
248	Letra B
249	Letra D
250	Letra D
251	Letra B
252	Letra C
253	Letra B
254	Letra D
255	Letra B
256	Letra A
257	Letra A
258	Letra B
259	Letra D
260	Letra D
261	Letra D
262	Letra A
263	Letra B
264	Letra C
265	Letra A
266	Letra D
267	Letra C
268	Letra D
269	Letra B
270	Letra A
271	Letra E
272	Letra D
273	Letra D
274	Letra E
275	Letra C
276	Letra D
277	Letra E
278	Letra C
279	Letra B
280	Letra E
281	Letra E
282	Letra E
283	Letra A
284	Letra E
285	Letra D
286	Letra C
287	Letra E
288	Letra D
289	Letra D
290	Letra E
291	Letra C
292	Letra C
293	Letra A
294	Letra B
295	Letra A
296	Letra E
297	Letra D
298	Letra B
299	Letra E
300	Máximo de 40 gotas