



# PUC - RIO

## VESTIBULAR 2006

GRUPO  
3

### PROVAS OBJETIVAS DE BIOLOGIA, FÍSICA E QUÍMICA E PROVAS DISCURSIVAS DE GEOGRAFIA, HISTÓRIA E MATEMÁTICA

#### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:
- a) este caderno, com o enunciado das 30 questões objetivas, sem repetição ou falha, sendo: **BIOLOGIA, de 1 a 10, FÍSICA, de 11 a 20, e QUÍMICA, de 21 a 30**, e o das 10 questões discursivas, sendo **3 de GEOGRAFIA, 3 de HISTÓRIA e 4 de MATEMÁTICA**;
  - b) 3 Cadernos de Respostas, contendo **CARTÃO** com seu nome e número de inscrição e espaço para desenvolvimento das respostas às questões discursivas. **Vale lembrar que o CARTÃO anexo ao Caderno de Respostas de GEOGRAFIA deverá ser utilizado para assinalar as respostas às questões objetivas formuladas nas provas.**
- 02 - Verifique se este material está em ordem, se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem nos **CARTÕES**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio de cada **CARTÃO**, preferivelmente a caneta esferográfica de tinta na cor preta.
- 04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita preenchendo todo o espaço do círculo, a **lâpis preto nº 2 ou caneta esferográfica de tinta na cor preta**, com um traço contínuo e denso. A LEITORA ÓTICA utilizada na leitura do **CARTÃO-RESPOSTA** é sensível a marcas escuras, portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A)      ●      (C)      (D)      (E)
- 05 - Tenha muito cuidado com os **CARTÕES**, para não os **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. Os mesmos **SOMENTE** poderão ser substituídos caso estejam danificados em suas margens superiores e/ou inferiores – **BARRADERECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.
- 06 - Para cada uma das questões objetivas são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.
- 07 - As questões são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.
- 08 - **SERÁ ELIMINADO** do Concurso Vestibular o candidato que:
- a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
  - b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o Caderno de Respostas (com o **CARTÃO-RESPOSTA**) e/ou a folha da Redação;
  - c) não assinar a Lista de Presença e/ou os **CARTÕES**.
- 09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os **rascunhos** nos Cadernos de Questões **NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.
- 10 - Quando terminar, entregue ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES, O CADERNO DE RESPOSTAS (com o CARTÃO-RESPOSTA), E ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.
- 11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS E DISCURSIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS.**

**BOAS PROVAS!**



## BIOLOGIA

1

A pesquisa com células tronco tem-se tornado de grande importância para recuperação de órgãos lesionados que não têm capacidade de regeneração de suas células. As células tronco têm grande poder de regeneração porque:

- (A) têm todos os seus genes funcionando.
- (B) todos os seus genes estão desligados.
- (C) têm algo grau de especialização.
- (D) são pouco especializadas.
- (E) não se reproduzem com facilidade.

2

Hoje a classificação dos seres vivos admite 3 domínios: Archaea, Bacteria e Eucaria que englobam, respectivamente, os seguintes representantes:

- (A) metanogênicos, animais e protozoários.
- (B) protozoários, microrganismos e vegetais.
- (C) cianobactérias, protozoários e vegetais.
- (D) vegetais, fungos e animais.
- (E) hipertermofílicos, pneumococos e fungos.

3

Os tipos de excretas de animais estão intimamente relacionados ao ambiente em que vivem. Assinale a alternativa que correlaciona corretamente o grupo animal e seu tipo de excreta com a justificativa ecologicamente correta:

- (A) peixes excretam uréia porque esta é menos tóxica e tem maior solubilidade na água.
- (B) mamíferos excretam amônia porque esta é mais tóxica e tem menor solubilidade na água.
- (C) aves excretam ácido úrico porque este é menos tóxico e tem menor solubilidade na água.
- (D) rãs excretam ácido úrico porque este é menos tóxico e tem maior solubilidade na água.
- (E) cobras excretam amônia porque esta é menos tóxica e tem menor solubilidade na água.

4

O crescente aumento da temperatura ambiental traz como uma de suas conseqüências a redução do  $O_2$  dissolvido na água. Em temperaturas mais altas os seres aquáticos, em sua maioria peclotérmicos (ou de sangue frio), se aquecem e têm sua taxa metabólica aumentada.

Esse conjunto de efeitos se torna um problema porque o aumento do metabolismo torna esses seres aquáticos:

- (A) menos ativos, exigindo menos energia e menor consumo de  $O_2$  na respiração.
- (B) mais ativos, exigindo mais energia e menor consumo de  $O_2$  na respiração.
- (C) mais ativos, exigindo mais energia e maior consumo de  $O_2$  na respiração.
- (D) menos ativos, exigindo menos energia e maior consumo de  $O_2$  na respiração.
- (E) mais ativos, exigindo menos energia e maior consumo de  $O_2$  na respiração.

5

Em relação às enzimas, podemos afirmar que:

- (A) não podem ser reutilizadas, pois reagem com o substrato, tornando-se parte do produto.
- (B) são catalisadores eficientes por se associarem de forma inespecífica a qualquer substrato.
- (C) seu poder catalítico resulta da capacidade de aumentar a energia de ativação das reações.
- (D) atuam em qualquer temperatura, pois sua ação catalítica independe de sua estrutura espacial.
- (E) sendo proteínas, por mudança de pH, podem perder seu poder catalítico ao se desnaturarem.

6

O leite talhado é resultado da ação de microrganismos que:

- (A) alcalinizam o meio, precipitando a lactose do leite.
- (B) acidificam o meio, precipitando as proteínas do leite.
- (C) reduzem a lactose do leite, transformando-a em gordura.
- (D) oxidam as proteínas do leite ao aumentar a concentração de  $O_2$  no meio.
- (E) acidificam o meio, precipitando a gordura do leite ao torná-la solúvel em água.

7

O HIV (vírus da imunodeficiência humana) é o causador da AIDS (síndrome da imunodeficiência adquirida). Em relação a esse vírus podemos afirmar que é composto de:

- (A) DNA e ataca as hemácias.
- (B) RNA e ataca as hemácias.
- (C) DNA e ataca os linfócitos T.
- (D) RNA e ataca os linfócitos T.
- (E) RNA e ataca as plaquetas.

8

Ao fazer um exame sangüíneo, um indivíduo constata em seu resultado que sua taxa de hemoglobina está mais baixa que o normal, e que sua taxa de açúcar está acima do nível considerado normal. Seu médico suspeitará imediatamente de que este indivíduo pode estar com as seguintes alterações metabólicas, respectivamente:

- (A) hemofilia e anemia.
- (B) anemia e diabetes.
- (C) leucemia e diabetes.
- (D) hipoglicemia e obesidade.
- (E) diabetes e hemofilia.

9

Em aterros sanitários encontramos drenos (espaços por onde é possível deixar escapar o gás produzido pela decomposição do lixo). Esses drenos liberam gases capazes de serem queimados. Assinale a alternativa que relaciona corretamente um exemplo desses gases combustíveis e sua forma de produção.

- (A) Metano, produzido por bactérias anaeróbias.
- (B) Metano, produzido por bactérias aeróbias.
- (C) Metano, produzido por reações químicas abióticas.
- (D) Oxigênio, produzido por bactérias anaeróbias.
- (E) Gás carbônico, produzido por reações químicas abióticas.

10

Líquens são considerados colonizadores de superfícies inóspitas porque são basicamente auto-suficientes em termos nutricionais. Isso se deve, entre outros, ao fato de os líquens serem compostos por uma associação entre:

- (A) cianobactérias fotossintetizantes e fungos com grande capacidade de absorção de água e sais minerais.
- (B) bactérias anaeróbias e fungos filamentosos com grande atividade fotossintetizante.
- (C) vegetais fotossintetizantes e fungos com grande capacidade de absorção de água e sais minerais.
- (D) bactérias anaeróbias heterotróficas e cianobactérias que fazem fotossíntese.
- (E) protistas heterotróficos por absorção e protistas autotróficos por fotossíntese.

## FÍSICA

11

Um carro viajando em uma estrada retilínea e plana com uma velocidade constante  $V_1 = 72 \text{ km/h}$  passa por outro que está em repouso no instante  $t = 0 \text{ s}$ . O segundo carro acelera para alcançar o primeiro com aceleração  $a_2 = 2,0 \text{ m/s}^2$ . O tempo que o segundo carro leva para atingir a mesma velocidade do primeiro é:

- (A) 1,0 s.
- (B) 2,0 s.
- (C) 5,0 s.
- (D) 10,0 s.
- (E) 20,0 s.

12

Um objeto é lançado verticalmente, do solo para cima, com uma velocidade de  $10 \text{ m/s}$ . Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a altura máxima que o objeto atinge em relação ao solo, em metros, será de:

- (A) 15,0.
- (B) 10,0.
- (C) 5,0.
- (D) 1,0.
- (E) 0,5.

13

Um carro de massa  $m = 1000 \text{ kg}$  realiza uma curva de raio  $R = 20 \text{ m}$  com uma velocidade angular  $w = 10 \text{ rad/s}$ . A força centrípeta atuando no carro em Newtons vale:

- (A)  $2,0 \cdot 10^6$ .
- (B)  $3,0 \cdot 10^6$ .
- (C)  $4,0 \cdot 10^6$ .
- (D)  $2,0 \cdot 10^5$ .
- (E)  $4,0 \cdot 10^5$ .

14

Determine a massa de um avião viajando a  $720 \text{ km/h}$ , a uma altura de  $3.000 \text{ m}$  do solo, cuja energia mecânica total é de  $70,0 \cdot 10^6 \text{ J}$ . Considere a energia potencial gravitacional como zero no solo.

- (A)  $1000,0 \text{ kg}$ .
- (B)  $1400,0 \text{ kg}$ .
- (C)  $2800,0 \text{ kg}$ .
- (D)  $5000,0 \text{ kg}$ .
- (E)  $10000,0 \text{ kg}$ .

15

O centro de um furacão se desloca com uma velocidade de  $150 \text{ km/h}$  na direção norte-sul seguindo para o norte. A massa gasosa desse furacão realiza uma rotação ao redor de seu centro no sentido horário com raio  $R = 100 \text{ km}$ . Determine a velocidade de rotação da massa gasosa do furacão em  $\text{rad/h}$ , sabendo que a velocidade do vento medida por repórteres em repouso, nas extremidades leste e oeste do furacão, é de  $100 \text{ km/h}$  e  $200 \text{ km/h}$  respectivamente.

- (A) 0,1.
- (B) 0,5.
- (C) 1,0.
- (D) 1,5.
- (E) 2,0.

16

O centro geométrico de cubo de lado  $\ell = 1,0\text{m}$  encontra-se dentro de um tanque de mergulho, exatamente no nível da superfície. Sabendo-se que a densidade da água  $\rho$  é de  $1\text{ g/cm}^3$  e tomando como aceleração da gravidade  $g = 10\text{m/s}^2$ , a diferença de pressão entre as faces inferior e superior do cubo em Pascal vale:

- (A) 1000,0. (B) 1500,0.  
(C) 3000,0. (D) 4500,0.  
(E) 5000,0.

17

Uma panela é aquecida da temperatura ambiente de  $25^\circ\text{C}$  até a temperatura de  $100^\circ\text{C}$ . Sabendo que a pressão inicial da panela é  $P_0$  e que o volume da panela permaneceu constante durante este processo, podemos afirmar que:

- (A) o processo é isovolumétrico e a pressão final é aproximadamente  $5P_0/4$ .  
(B) o processo é isovolumétrico e a pressão final da panela é aproximadamente  $P_0/3$ .  
(C) o processo é isobárico e o volume da panela permanece constante.  
(D) o processo é isobárico e apenas a temperatura variou.  
(E) o processo é isovolumétrico e a pressão final da panela é aproximadamente  $3P_0$ .

18

Três tipos de circuitos elétricos diferentes podem ser montados com uma bateria e três lâmpadas idênticas. Em uma primeira montagem, ao se queimar uma das lâmpadas, as outras duas permanecerão acesas. Em uma segunda montagem, ao se queimar uma das lâmpadas, as outras duas apagarão. Em uma terceira montagem, ao se queimarem duas lâmpadas, a terceira permanecerá acesa. Qual das hipóteses abaixo é verdadeira?

- (A) todas as lâmpadas da primeira montagem estão em série e todas as da terceira montagem estão em paralelo com a bateria.  
(B) todas as lâmpadas da segunda montagem estão em paralelo e todas as da terceira montagem estão em série com a bateria.  
(C) todas as lâmpadas da primeira montagem estão em série e todas as da segunda montagem estão em paralelo com a bateria.  
(D) todas as lâmpadas da segunda montagem estão em série e todas as da terceira montagem estão em paralelo com a bateria.  
(E) todas as lâmpadas da primeira montagem estão em paralelo e todas as da terceira montagem estão em série com a bateria.

19

Inicialmente, a força elétrica atuando entre dois corpos A e B, separados por uma distância  $d$ , é repulsiva e vale  $F$ . Se retirarmos metade da carga do corpo A, qual deve ser a nova separação entre os corpos para que a força entre eles permaneça igual a  $F$ ?

- (A)  $d$ .  
(B)  $d/2$ .  
(C)  $d/\sqrt{2}$ .  
(D)  $d/\sqrt{3}$ .  
(E)  $d/3$ .

20

Uma onda luminosa se propagando no vácuo incide sobre uma superfície de vidro cujo índice de refração é maior que o índice de refração do vácuo tendo um ângulo de incidência de  $30^\circ$  em relação à normal da superfície. Neste caso, podemos afirmar que:

- (A) a velocidade de propagação da luz é igual em ambos os meios e sua direção não é alterada.  
(B) a velocidade de propagação da luz é maior no vidro do que no vácuo e sua direção é alterada.  
(C) a velocidade de propagação da luz é maior no vácuo do que no vidro e sua direção é alterada.  
(D) a velocidade de propagação da luz não é alterada quando muda de meio e apenas sua direção é alterada.  
(E) a velocidade de propagação da luz é alterada quando muda de meio, mas sua direção de propagação não é alterada.



**Continua**

## QUÍMICA

21

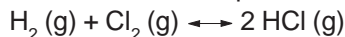
Sobre a reação:  $\text{Zn (s)} + 2 \text{HCl (aq)} \rightarrow \text{ZnCl}_2 \text{(aq)} + \text{H}_2 \text{(g)}$ ,

assinale a alternativa **correta**.

- (A) O zinco sofre redução.
- (B) O cátion  $\text{H}^+$  (aq) sofre oxidação.
- (C) O zinco doa elétrons para o cátion  $\text{H}^+$  (aq).
- (D) O zinco recebe elétrons formando o cátion  $\text{Zn}^{2+}$  (aq).
- (E) O íon cloreto se reduz formando  $\text{ZnCl}_2$  (aq).

22

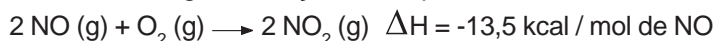
Podemos **afirmar** que o equilíbrio químico da reação de obtenção de cloreto de hidrogênio a partir dos gases hidrogênio e cloro, dada abaixo, pode ser deslocado no sentido da formação do produto pelo seguinte recurso:



- (A) aumentando-se a pressão do sistema.
- (B) diminuindo-se a pressão do sistema.
- (C) diminuindo-se a pressão parcial de  $\text{Cl}_2$ .
- (D) aumentando-se a pressão parcial de  $\text{Cl}_2$ .
- (E) adicionando-se um catalisador ao meio reacional.

23

Considere a seguinte reação termoquímica:



e assinale a alternativa **falsa**.

- (A) A reação é exotérmica.
- (B) São libertados 13,5 kcal para cada mol de NO (g) que reagir.
- (C) A entalpia padrão de formação do  $\text{O}_2$  (g) é zero.
- (D) A reação de oxidação do NO (g) pode ocorrer no ar atmosférico.
- (E) Nenhuma das alternativas é falsa.

24

Os coeficientes estequiométricos da reação química balanceada dada abaixo são:



- (A)  $a = 1$ ,  $b = 5$ ,  $c = 8$ ,  $d = 1$ ,  $e = 5$ ,  $f = 1$ ,  $g = 4$ .
- (B)  $a = 5$ ,  $b = 2$ ,  $c = 3$ ,  $d = 1$ ,  $e = 2$ ,  $f = 8$ ,  $g = 10$ .
- (C)  $a = 3$ ,  $b = 5$ ,  $c = 3$ ,  $d = 1$ ,  $e = 3$ ,  $f = 10$ ,  $g = 8$ .
- (D)  $a = 2$ ,  $b = 10$ ,  $c = 3$ ,  $d = 1$ ,  $e = 2$ ,  $f = 10$ ,  $g = 8$ .
- (E) Nenhuma das alternativas apresenta o conjunto correto de coeficientes estequiométricos.

25

Considere as substâncias líquidas nas CNTP, água e etanol, e assinale a alternativa **correta**.

- (A) Esses líquidos são imiscíveis em qualquer proporção.
- (B) É possível separar completamente uma mistura de qualquer proporção desses líquidos por destilação simples.
- (C) É possível separar completamente uma mistura de qualquer proporção desses líquidos por destilação fracionada.
- (D) Uma mistura de qualquer proporção desses líquidos forma um azeótropo (ou mistura azeotrópica), ou seja, uma mistura que destila com ponto de ebulição constante.
- (E) Uma mistura na proporção fixa contendo 4 % de água e 96 % de etanol forma um azeótropo (ou mistura azeotrópica), ou seja, uma mistura que destila com ponto de ebulição constante.

26

Assinale a alternativa **incorreta**.

- (A) O ácido benzóico é uma substância aromática.
- (B) O ácido benzóico reage com hidróxido de sódio formando benzoato de sódio.
- (C) O pH de uma solução aquosa de ácido benzóico é menor do que 7.
- (D) O benzoato de sódio é mais solúvel em água do que em tolueno.
- (E) O ácido benzóico é uma substância que possui diastereoisômeros cis e trans.

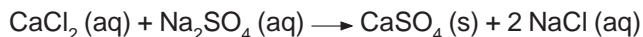
27

Assinale a alternativa que indica o volume de solução aquosa de ácido clorídrico  $0,05 \text{ mol L}^{-1}$  que, ao reagir com 30 mL de uma solução aquosa  $1,0 \text{ mol L}^{-1}$  de KOH, originará uma solução com pH igual a 7.

- (A) 200 mL. (B) 350 mL. (C) 600 mL. (D) 1600 mL. (E) 500 mL.

28

O sulfato de cálcio ( $\text{CaSO}_4$ ) é matéria-prima do giz e pode ser obtido pela reação entre soluções aquosas de cloreto de cálcio e de sulfato de sódio (conforme reação abaixo). Sabendo disso, calcule a massa de sulfato de cálcio obtida pela reação de 2 mols de cloreto de cálcio com excesso de sulfato de sódio, considerando-se que o rendimento da reação é igual a 75 %.



- (A) 56 g. (B) 136 g. (C) 272 g. (D) 204 g. (E) 102 g.

29

Assinale a alternativa **incorreta** sobre a substância propanona (vulgarmente conhecida como acetona).

- (A) Na molécula de acetona existem nove ligações sigma ( $\sigma$ ) e uma pi ( $\pi$ ).
- (B) A propanona é uma substância que não apresenta isomeria geométrica.
- (C) A propanona é uma substância que apresenta isomeria óptica.
- (D) O propanal é isômero da acetona.
- (E) A acetona é uma substância polar.

30

Analisar as frases abaixo e assinale a alternativa que contém uma afirmação **incorreta**.

- (A) Os nuclídeos  $^{12}\text{C}_6$  e  $^{13}\text{C}_6$  são isótopos.
- (B) Os isóbaros são nuclídeos com mesmo número de massa.
- (C) O número de massa de um nuclídeo é a soma do número de elétrons com o número de nêutrons.
- (D) A massa atômica de um elemento químico é dada pela média ponderada dos números de massa de seus isótopos.
- (E) Os isótonos são nuclídeos que possuem o mesmo número de nêutrons.

**Continua**



# CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

18

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

| IA         |  | VIII A |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  | VIII B     |  |           |  |        |  |        |  |         |  |           |  |           |  |         |  |        |  |        |  |        |  |        |  |          |  |        |  |    |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------|--|--------|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------|--|--|--|------------|--|-----------|--|--------|--|--------|--|---------|--|-----------|--|-----------|--|---------|--|--------|--|--------|--|--------|--|--------|--|----------|--|--------|--|----|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1          |  | 2      |  | 3         |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4        |  |  |  | 5          |  | 6         |  | 7      |  | 8      |  | 9       |  | 10        |  | 11        |  | 12      |  | 13     |  | 14     |  | 15     |  | 16     |  | 17       |  | 18     |  |    |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| HIDROGÊNIO |  | He     |  | B         |  |  |  |  |  |  |  |  |  | C        |  |  |  | N          |  | O         |  | F      |  | Ne     |  | Ar      |  | Kr        |  | Xe        |  | Rn      |  | Ac-Lr  |  | Fr     |  | Cs     |  | Rb     |  | K        |  | Na     |  | Li |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1,0079     |  | 4,0026 |  | 10,811(5) |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 12,011   |  |  |  | 14,007     |  | 15,999    |  | 18,998 |  | 20,180 |  | 39,948  |  | 83,80     |  | 131,29(2) |  | 222,02  |  | 132,91 |  | 85,468 |  | 39,098 |  | 22,990 |  | 6,941(2) |  | 1,0079 |  |    |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            |  |        |  | BORO      |  |  |  |  |  |  |  |  |  | CARBONO  |  |  |  | NITROGÊNIO |  | OXIGÊNIO  |  | FLUOR  |  | NEÔNIO |  | ARGÔNIO |  | CRÍPTÔNIO |  | XENÔNIO   |  | RADÔNIO |  |        |  |        |  |        |  |        |  |          |  |        |  |    |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            |  |        |  | 5         |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6        |  |  |  | 7          |  | 8         |  | 9      |  |        |  |         |  |           |  |           |  |         |  |        |  |        |  |        |  |        |  |          |  |        |  |    |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            |  |        |  | 13        |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 14       |  |  |  | 15         |  | 16        |  | 17     |  |        |  |         |  |           |  |           |  |         |  |        |  |        |  |        |  |        |  |          |  |        |  |    |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            |  |        |  | ALUMÍNIO  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | SILÍCIO  |  |  |  | FÓSFORO    |  | ENXOFRE   |  | CLORO  |  |        |  |         |  |           |  |           |  |         |  |        |  |        |  |        |  |        |  |          |  |        |  |    |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            |  |        |  | 26,982    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 28,086   |  |  |  | 30,974     |  | 32,066(6) |  | 35,453 |  |        |  |         |  |           |  |           |  |         |  |        |  |        |  |        |  |        |  |          |  |        |  |    |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            |  |        |  | 31        |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 32       |  |  |  | 33         |  | 34        |  | 35     |  |        |  |         |  |           |  |           |  |         |  |        |  |        |  |        |  |        |  |          |  |        |  |    |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            |  |        |  | GÁLIO     |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Germânio |  |  |  | ARSENÍO    |  | SELÊNIO   |  | BROMO  |  |        |  |         |  |           |  |           |  |         |  |        |  |        |  |        |  |        |  |          |  |        |  |    |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            |  |        |  | 49        |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 50       |  |  |  | 51         |  | 52        |  | 53     |  |        |  |         |  |           |  |           |  |         |  |        |  |        |  |        |  |        |  |          |  |        |  |    |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            |  |        |  | ÍNDIO     |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ESTÂNCIO |  |  |  | ANTIMÔNIO  |  | TELÚRIO   |  | IODO   |  |        |  |         |  |           |  |           |  |         |  |        |  |        |  |        |  |        |  |          |  |        |  |    |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            |  |        |  | 81        |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 82       |  |  |  | 83         |  | 84        |  | 85     |  |        |  |         |  |           |  |           |  |         |  |        |  |        |  |        |  |        |  |          |  |        |  |    |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## Série dos Lantanídeos

|    |    |           |             |
|----|----|-----------|-------------|
| 57 | La | 138,91    | LANTÂNIO    |
| 58 | Ce | 140,12    | CÉRIO       |
| 59 | Pr | 140,91    | PRASEODÍMIO |
| 60 | Nd | 144,24(3) | NEODÍMIO    |
| 61 | Pm | 146,92    | PROMÉCIO    |
| 62 | Sm | 150,36(3) | SAMÁRIO     |
| 63 | Eu | 151,96    | EURÓPIO     |
| 64 | Gd | 157,25(3) | GADOLÍNIO   |
| 65 | Tb | 158,93    | TÉRBIO      |
| 66 | Dy | 162,50(3) | DISPRÓSIO   |
| 67 | Ho | 164,93    | HÓLMIO      |
| 68 | Er | 167,26(3) | ÉRBITO      |
| 69 | Tm | 168,93    | TÚLIO       |
| 70 | Yb | 173,04(3) | ÍTERBIO     |
| 71 | Lu | 174,97    | LÚTECIO     |

## Série dos Actinídeos

|     |    |        |             |
|-----|----|--------|-------------|
| 89  | Ac | 227,03 | ACTÍNIO     |
| 90  | Th | 232,04 | TÓRIO       |
| 91  | Pa | 231,04 | PROTACTÍNIO |
| 92  | U  | 238,03 | URÂNIO      |
| 93  | Np | 237,05 | NETÚNIO     |
| 94  | Pu | 239,05 | PLUTÓNIO    |
| 95  | Am | 241,06 | AMÉRICIO    |
| 96  | Cm | 244,06 | CÚRIO       |
| 97  | Bk | 249,08 | BERQUÍLIO   |
| 98  | Cf | 252,08 | CALIFÓRNIO  |
| 99  | Es | 252,08 | EINSTEÍNIO  |
| 100 | Fm | 257,10 | FÉRMIO      |
| 101 | Md | 258,10 | MENDELEVIO  |
| 102 | No | 259,10 | NOBÉLIO     |
| 103 | Lr | 262,11 | LAURÊNCIO   |

Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é ± 1, exceto quando indicado entre parênteses.



## PROVA DISCURSIVA

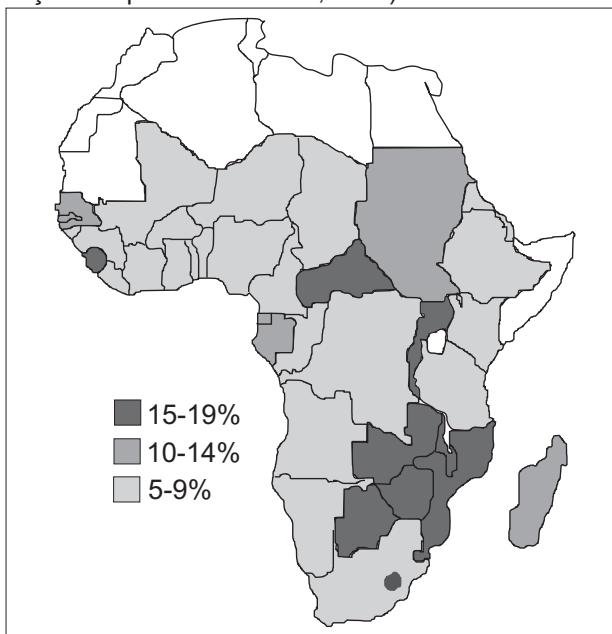
## GEOGRAFIA

## Questão nº 1

(valor: 4,0 pontos)

O ano de 2004 encerrou-se com o impacto das catástrofes causadas pelas “tsunamis”, principalmente na Ásia, que acarretaram mais de 300 mil mortes. Porém, como o mapa e a charge a seguir indicam, existem outras “tsunamis” que estão arrasando o continente africano, há muito mais tempo.

Mapa: 34 milhões de crianças órfãs na África subsaariana (porcentagem estimada de crianças órfãs, no total de crianças dos países africanos, 2001)



Fonte: Children on the Brink, 2002.



[www.politicalcartoons.com](http://www.politicalcartoons.com) - Best of Latin América, 2005

Utilizando como referência as imagens acima, faça o que se pede:

- Identifique e explique **duas** outras causas que ampliam a devastação da população no continente africano, além da epidemia de AIDS.
- Comente **dois** possíveis impactos nas estruturas produtivas dos países africanos resultantes da desorganização demográfica causada pela epidemia de AIDS.

## Questão nº 2

(valor: 3,0 pontos)

“A rápida urbanização pela qual passou a sociedade brasileira foi certamente uma das principais questões sociais experimentadas no país no século XX. Enquanto em 1960 a população urbana representava 44,7% da população total, no ano 2000, 81,2% da população brasileira vivia em cidades. Essa transformação, já imensa em números relativos, torna-se ainda mais assombrosa se pensarmos nos números absolutos, que revelam também o crescimento populacional do país como um todo: em 40 anos a população urbana aumentou de 31 milhões para 137 milhões, ou seja, as cidades receberam 106 milhões de novos moradores no período. A urbanização vertiginosa, coincidindo com o fim de um período de acelerada expansão da economia, introduziu no território das cidades novos e dramáticos significados”.

Estatuto das Cidades. Brasília, 2005.

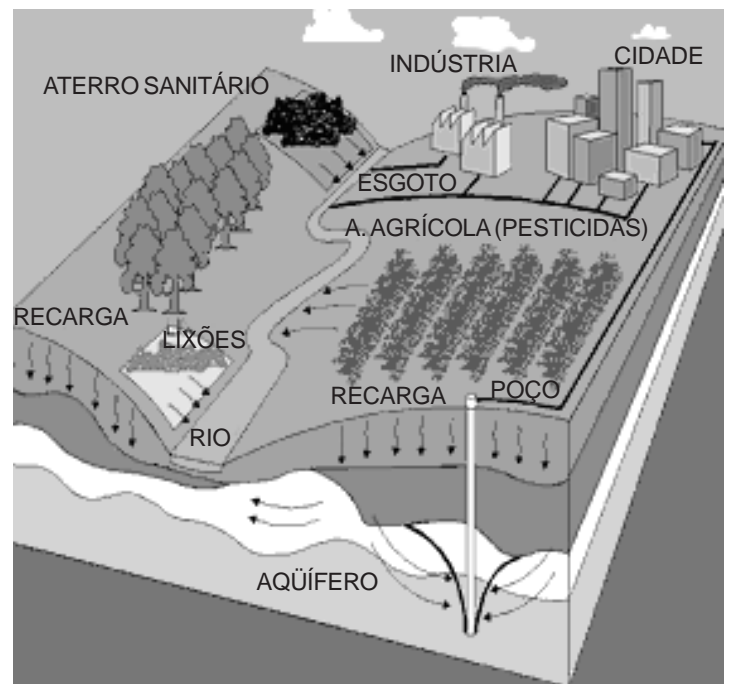
Cite **três** exemplos de como esses *dramáticos significados* se apresentam no território urbano.

**Questão nº 3**

(valor: 3,0 pontos)

O conhecimento da localização e o controle sobre o uso e as formas de apropriação da água potável no mundo estão entre as mais importantes estratégias dos Estados nacionais, atualmente, para o seu fortalecimento logístico, econômico e geopolítico. Em relação ao aquífero Guarani, responda ao que se pede:

**Aquífero Guarani** - O maior manancial de água doce subterrânea fronteira do mundo, o aquífero Guarani, tem uma extensão total de aproximadamente 1,2 milhões de km<sup>2</sup>. No Brasil, o aquífero estende-se por 8 estados, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, somando um total de 840 mil km<sup>2</sup>. Na Argentina, o Guarani ocupa 225.500 km<sup>2</sup>, no Paraguai, 71.700 km<sup>2</sup> e, no Uruguai, 58.500 km<sup>2</sup>.



DAE - Departamento de Águas e Esgotos de Baurú, SP.

- Considerando-se o posicionamento do aquífero, no Centro-Sul brasileiro (MAPA), o abastecimento de parte expressiva da população do país poderia ser melhorado? Justifique a sua resposta.
- O aquífero poderá fortalecer, geopoliticamente, os países que compõem o MERCOSUL? Justifique a sua resposta.
- Selecione e explique, a partir do ESQUEMA, **duas** ações antrópicas expressivas, na região em que se localiza o aquífero Guarani, que vêm causando a poluição das suas águas.

PROVA DISCURSIVA

HISTÓRIA

Questão nº 1

(valor: 3,0 pontos)

Com essas palavras, um negociante francês se referia à situação social de seu país, por volta de 1830:

*“Todo fabricante vive em sua fábrica como os plantadores coloniais no meio de seus escravos, um contra uma centena, e a subversão de Lyon é uma espécie de insurreição de São Domingos [Haiti]. (...) Os bárbaros que ameaçam a sociedade não estão nem no Cáucaso nem nas estepes tártaras; estão nos subúrbios de nossas cidades industriais (...).”*

(Apud Eric Hobsbawn. *A Era das Revoluções 1789-1848*, p. 221)

- a) Tomando como referência o texto acima, EXPLIQUE a questão social que caracterizou países europeus, no curso da expansão industrial do século XIX.
- b) O autor do texto menciona a insurreição de São Domingos (Haiti), área de colonização francesa, no Caribe. IDENTIFIQUE uma característica desse acontecimento.

Questão nº 2

(valor: 4,0 pontos)

*“Nós, representantes do povo brasileiro, reunidos em Assembléia Nacional Constituinte para instituir um Estado democrático, destinado a assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça, como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos (...), promulgamos, sob a proteção de Deus, a seguinte Constituição (...).”*

(Preâmbulo da Constituição da República Federativa do Brasil, 1988)

*“D. Pedro I, por graça de Deus e unânime aclamação dos povos, Imperador constitucional e Defensor Perpétuo do Brasil: Fazemos saber a todos os nossos súditos, que tendo-nos requerido os povos deste Império, juntos em Câmaras, que nós quanto antes jurássemos e fizéssemos jurar o Projeto de Constituição (...).”*

(Preâmbulo da Constituição Política do Império do Brasil, 1824)

- a) Tomando como referência os textos acima, IDENTIFIQUE uma característica da Constituição de 1824 e uma característica da Constituição de 1988.
- b) EXPLIQUE a relação entre o Poder Moderador e os demais poderes políticos de Estado, instituída pela Constituição brasileira de 1824.



**Continua**

Questão nº 3

(valor: 3,0 pontos)

*Allende, em tua cidade  
ouço cantar essa manhã os passarinhos  
da primavera que chega  
mas tu não os podes escutar  
Em minha porta, os fascistas  
Pintaram uma cruz de advertência  
E tu, amigo, já não a podes apagar  
No horizonte gorjeiam  
Esta manhã as metralhadoras  
Da tirania que chega  
Para nos matar  
E tu, amigo, já nem podes escutar*

(Ferreira Gullar. Poemas Chilenos II. 16 de setembro de 1973)

O poeta brasileiro Ferreira Gullar registrou, nesse poema, suas impressões sobre alguns dos acontecimentos que marcaram a sociedade chilena, no início da década de 1970.

- a) IDENTIFIQUE a experiência política à qual se refere o poema acima.
- b) Apresente DUAS características do contexto brasileiro, nesse mesmo período.

PROVA DISCURSIVA

MATEMÁTICA

**Questão nº 1**

(valor: 2,5 pontos)

Ache um valor de  $m$  tal que as duas soluções da equação  $x(x + 1) = m(x + 2)$  sejam iguais.

**Questão nº 2**

(valor: 2,5 pontos)

Seja  $ABC$  um triângulo equilátero de área  $30 \text{ cm}^2$ . Seja  $PQR$  um triângulo equilátero com  $P$  no lado  $BC$ ,  $Q$  no lado  $CA$  e  $R$  no lado  $AB$ . Dado que o ângulo  $CPQ$  é igual a  $90^\circ$ , determine:

a) os ângulos  $AQR$  e  $BRP$ .

b) a área do triângulo  $PQR$ .

**Questão nº 3**

(valor: 2,5 pontos)

Ache todas as soluções do sistema 
$$\begin{cases} x + y - z = 1 \\ -x + y + z = 1 \end{cases}$$

Interprete sua resposta geometricamente.

Verifique se o sistema tem uma solução do tipo  $x = a + 1$ ,  $y = 2a$  e  $z = a$ .

**Questão nº 4**

(valor: 2,5 pontos)

O preço da gasolina sofreu um reajuste de 25% em novembro e de mais 25% em dezembro. Qual a porcentagem em que deve ser reduzido o seu preço atual para que volte a custar o que custava antes dos dois reajustes?