

**Exame Modalidade C – 2017****FICHA DE IDENTIFICAÇÃO**

(Preencher em letra de forma)

Nome: _____

Data do nascimento: ____/____/____

Escola: _____

Fone: _____ Cidade: _____

 Assinatura
Instruções:

1 – Esta prova contém 15 questões, sendo 12 questões de múltipla escolha e 3 questões abertas.

2 – Antes de iniciar a prova, confira se todas as folhas estão presentes. Caso haja algum problema, solicite a substituição.

3 – **As filhas Respostas 1 e 2 você entregará ao aplicador ao final da prova.**

4 – Responda as questões de 1 a 12 na tabela de respostas. As questões abertas (13 e 15) devem ser respondidas no espaço indicado para respostas.

5 – O tempo de duração da prova é de 3h.

6 – Não será permitido o uso de calculadoras.

7 – Preencha os dados (nome e escola) na primeira folha do arquivo de respostas.

TABELA de Respostas**Questões de 1 a 12**

Questão (Marque apenas uma alternativa por Questão)				
01	A	B	C	D
02	A	B	C	D
03	A	B	C	D
04	A	B	C	D
05	A	B	C	D
06	A	B	C	D
07	A	B	C	D
08	A	B	C	D
09	A	B	C	D
10	A	B	C	D
11	A	B	C	D
12	A	B	C	D

Resposta Questão 13C

Nome: _____

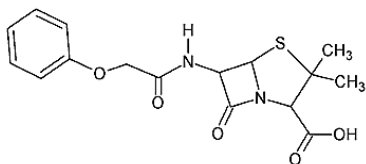
Colégio: _____

Resposta Questão 14C

Resposta Questão 15 C

Questão 01

Em 1928, Alexander Fleming, um microbiologista escocês, observou a ação antibacteriana de um bolor, *Penicillium notatum*. Paralelamente, Fleming estudava uma bactéria infecciosa, *Staphylococcus aureus* e observou que uma de suas culturas havia sido contaminada com um bolor azul e ele percebeu que as colônias de bactérias próximas ao bolor haviam sido destruídas. Assim, ele extraiu o material do bolor que estava destruindo as bactérias e o denominou de penicilina. Logo se evidenciou que a penicilina não se tratava de apenas uma substância, mas de um grupo de substâncias que apresentavam estruturas semelhantes à da penicilina V, representada a seguir:



Em relação à Penicilina algumas afirmações são feitas:

- Essa substância é capaz de formar ligações de hidrogênio intermoleculares com a água.
 - Essa substância possui o grupo éster em sua estrutura.
 - Essa substância ao ser misturada com $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ forma um sal.
- As afirmativas verdadeiras são:

- I e II.
- I, II e III.
- I e III.**
- II e III.

Questão 02

A pressão osmótica π de uma solução depende da temperatura T , do volume V e da quantidade de matéria n_1 do soluto presente em uma solução, e, conhecidas estas variáveis, pode ser calculada através da equação de Van't Hoff ($\pi V = n_1 RT$)

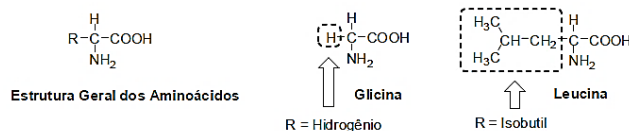
Nesta equação, R é a constante dos gases ideais e T é a temperatura absoluta, em graus kelvin.

Para uma solução aquosa contendo 6 g de glicose em 2 L de solução, à temperatura de 27°C a sua pressão osmótica vale $\pi = 0,41$ atm. Se em lugar da glicose, 6 g de sacarose (massa molar = 342,24 g mol⁻¹) forem utilizadas, nas mesmas condições de volume e temperatura, a pressão osmótica desta nova solução:

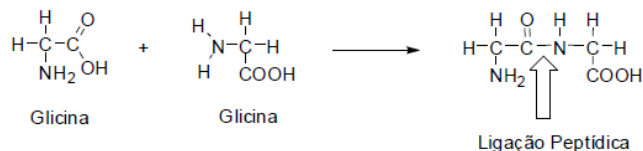
- permanecerá inalterada, pois a pressão osmótica de uma solução de solutos moleculares não depende da natureza química do soluto.
- permanecerá inalterada, pois a pressão osmótica de uma solução depende apenas da pressão de vapor do solvente puro.
- será menor que 0,41 atm, pois a sacarose tem uma massa molar maior que a glicose.**
- será maior que 0,41 atm, pois a quantidade de matéria da sacarose, nesta nova solução, é maior que a massa da glicose da primeira solução.

Questão 03

Proteínas são polímeros biológicos de elevada massa molar que são formados por unidades fundamentais (monômeros) denominadas aminoácidos, cuja estrutura geral é apresentada abaixo. São compostos orgânicos constituídos pelos grupos funcionais amina ($-\text{NH}_2$) e carboxila ($-\text{COOH}$) e por outro grupo variável R , que lhes dão identidade. Por exemplo, quando o grupo R é um hidrogênio, o aminoácido é a glicina, porém se R for um grupo isobutil, o aminoácido é a leucina.



Quando ocorre a ligação de um grupo ácido de um aminoácido a um grupo amina de outro aminoácido, temos a formação de um dipeptídeo (figura abaixo). A ligação química que une estes dois aminoácidos é denominada de ligação peptídica. Quando temos centenas ou até mesmos milhares de aminoácidos ligados entre si denominamos este polímero biológico de proteína.



A respeito das estruturas e propriedades dos aminoácidos é CORRETO afirmar:

- Todos os átomos que constituem os aminoácidos estão no mesmo plano.
- Em meio aquoso básico ($\text{pH} = 10$), o grupo funcional amina da glicina reage com um próton do meio, tornando-se, portanto, um grupo iônico com uma carga positiva, $-\text{NH}_3^+$.
- Em meio aquoso os aminoácidos podem formar ligações de hidrogênio entre si e com as moléculas de água.**
- Como o próprio nome diz, os aminoácidos reagem apenas com ácidos.

Questão 04

Baseado nas informações da Questão 03, analise cada uma das seguintes afirmativas a respeito das proteínas:

- A hidrólise total de uma proteína leva à formação de amidas.
- A ligação peptídica é uma ligação amídica, ou seja, uma ligação presente no grupo funcional que caracteriza as amidas.
- Para a formação de uma ligação peptídica é necessária a perda de uma molécula de água.

A(s) afirmativa(s) CORRETA(S) é(são):

- I, II e III
- I e II
- II e III**
- Apenas a III

Questão 05

Considere as representações contidas na Figura a seguir e as equações 1 e 2.

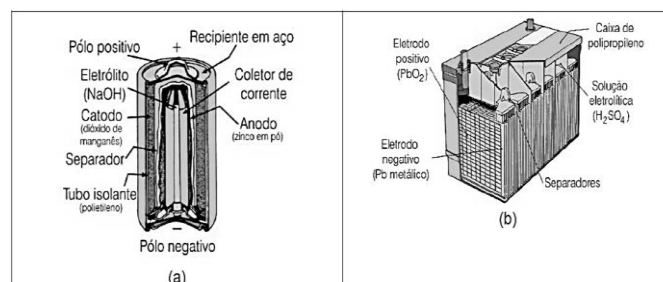
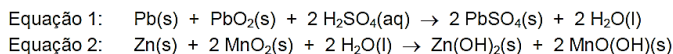


Figura: Representação de (a) uma pilha alcalina e (b) uma bateria. Fonte: BOCCHI, N. et al. Pilhas e Baterias: funcionamento e impacto ambiental. Química Nova na Escola, N° 11, p. 3-9, 2000.



Considerando a figura e as equações, algumas afirmativas são feitas:

- I. A equação 1 está associada à bateria e a 2 à pilha alcalina.
- II. Na pilha alcalina, o zinco atua como agente redutor.
- III. Na bateria, o ácido sulfúrico é o agente redutor.
- IV. Na pilha alcalina, a reação deve ocorrer em meio básico.
- V. Na bateria, o óxido de chumbo(IV) é o agente oxidante.

O número de afirmativas **CORRETAS** é:

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

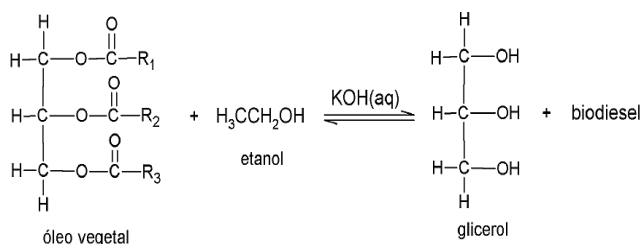
Questão 06

A temperatura de fusão do benzeno é 5,56°C. Um experimento foi conduzido para se determinar o abaixamento da temperatura de fusão ΔT_f do benzeno em uma solução diluída benzeno-ácido benzoico à pressão de 1 atm. Nesse experimento foram adicionados 6,1 g de ácido benzóico ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$) em 500 g de benzeno (C_6H_6) líquido e o início da fusão foi observado em 5,27 °C. Sabendo que $\Delta T = K_f (n/m)$, em que n é a quantidade de matéria do soluto, m a massa do solvente e que a constante crioscópica do benzeno vale $K_f = 5,52 \text{ K kg mol}^{-1}$, esse experimento nos informa que, dissolvidas em benzeno:

- a) as moléculas do ácido benzóico se ionizam produzindo íons H^+ e benzoato $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$.
- b) as moléculas do ácido benzóico interagem entre si formando o dímero ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$)₂.**
- c) as moléculas do ácido benzóico se dissociam produzindo moléculas de benzeno e de dióxido de carbono.
- d) as moléculas do ácido benzóico interagem com as moléculas do benzeno formando o heterodímero $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2\text{-C}_6\text{H}_6$.

Questão 07

A necessidade de se encontrarem alternativas para o petróleo, uma fonte de energia não renovável e principal matéria-prima para a obtenção de combustíveis, tem estimulado as pesquisas sobre fontes renováveis como o biodiesel. No Brasil, o biodiesel tem sido obtido a partir de óleos vegetais, pela reação representada pela equação:



Sobre esse processo de síntese do biodiesel, foram feitas as seguintes afirmações:

- I. O biodiesel é uma mistura de alquil ésteres de cadeias longas, derivados do etanol.
- II. O biodiesel é formado por produtos em que R_1 , R_2 e R_3 são cadeias carbônicas saturadas.
- III. Se, ao invés de etanol, for empregado o metanol na reação, o produto obtido será uma mistura de sais de ácidos carboxílicos.

Está **CORRETO** o que se afirma em

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

Questão 07

Considere as informações apresentadas a seguir para uma série de substâncias químicas que podem atuar como ácidos.

Substância	Constante de acidez (K_a), 25 °C
Ácido cloroso (HClO_2)	$1,15 \times 10^{-2}$
Ácido fluorídrico (HF)	$6,31 \times 10^{-4}$
Ácido hidrazóico (HN_3)	$2,51 \times 10^{-5}$
Ácido hipocloroso (HClO)	$3,98 \times 10^{-8}$

Foram preparadas soluções aquosas com cada um desses ácidos. Sabe-se que foram utilizados $1,00 \times 10^{-2} \text{ mol}$ do ácido para um volume total de 100 mL de solução. Cada uma das soluções de ácido preparadas foi misturada com 100 mL de uma solução aquosa de hidróxido de sódio de concentração $0,100 \text{ mol L}^{-1}$. Pode-se afirmar que a mistura que apresenta a maior concentração de íons OH^- no meio é aquela oriunda do ácido:

- a) cloroso. b) fluorídrico. c) hidrazóico. **d) hipocloroso.**

Questão 08

O leite é constituído de água, proteínas, lipídios, glicídios, sais minerais, vitaminas (A, B1, B2, C, D, E), enzimas e gases. Por ter alto valor nutritivo, o leite torna-se excelente meio de cultura de micro-organismos que agem na fermentação, oxidando a lactose a ácido láctico ($\text{H}_3\text{CCHOHCOOH}$), aumentando assim, a acidez do leite. Se essa acidez for muita elevada, o leite torna-se impróprio para o consumo, pois isso indica alta atividade microbiana. A legislação vigente estabelece que a acidez do leite deve estar entre os valores 0,15 – 0,20% m/v em ácido láctico. Considere que, para a titulação de 5,00 mL dois leites **A**, **B**, **C** e **D**, foram necessárias as quantidades de solução de hidróxido de sódio $0,0100 \text{ mol L}^{-1}$, indicadas na Tabela a seguir.

Leite	Volume de NaOH (mL)
A	2,50
B	5,00
C	10,00
D	20,00

A partir do volume de solução de NaOH usado, qual destas amostras estará própria para consumo?

- a) Leite A. b) Leite B. **c) Leite C.** d) Leite D.

Questão 09

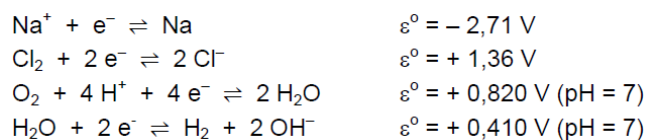
A medicina nuclear é uma especialidade médica que realiza diagnóstico e terapia por meio da radiação emitida por elementos radioativos (radioisótopos). Os elementos radioativos utilizados em um serviço de medicina nuclear podem ser emissores das radiações alfa, beta e gama (radiação de alta energia), de tal forma que a energia transportada por elas é preponderante no diagnóstico médico (<http://brasilecola.uol.com.br/fisica/medicina-nuclear.html>).

Sabendo que o Samário (^{153}Sm), usado no tratamento de câncer ósseo, decai com liberação de uma partícula beta e radiação gama, qual dos núcleos abaixo é formado?

- a) Pm. b) Gd. **c) Eu.** d) Dy.

Questão 10

Dois processos químicos de importância industrial são: **(A)** eletrólise ígnea do cloreto de sódio e **(B)** eletrólise de uma solução aquosa de cloreto de sódio. Considere os potenciais-padrão listados a seguir.



Em relação a esses processos, algumas afirmativas são feitas.

- I. nos processos **A** e **B**, a reação de oxidação é caracterizada pela formação de Cl_2 .
- II. no processo **B**, a ocorrência da reação de redução pode ser evidenciada pelo uso de fenolftaleína.
- III. nos processos **A** e **B**, a reação eletrolítica ocorre de forma espontânea, ou seja, com $\Delta G < 0$.
- IV. no processo **B**, o volume gerado de gases é igual em ambos os eletrodos.

O número de afirmativas corretas é:

- a) 1. **b) 2.** c) 3. d) 4.

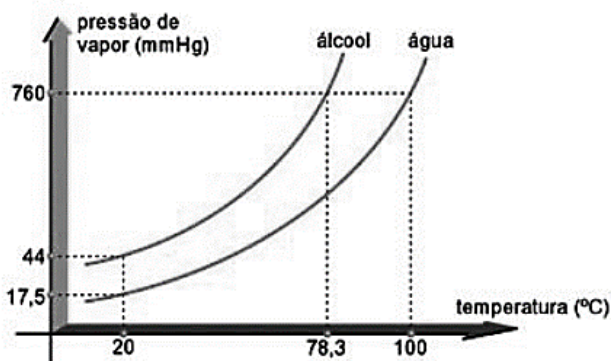
Questão 11

O acetileno é um gás muito utilizado como combustível para produção de chamas de altas temperaturas (aproximadamente 3000°C) quando associado ao oxigênio. Considerando a queima completa do acetileno gasoso (C_2H_2), qual é a quantidade de matéria desta substância necessária para fornecer 315 g de água?

- a) 43,8 mol b) 3,50 mol **c) 17,5 mol** d) 7,00 mol

Questão 12

Considerando o gráfico fornecido a seguir, qual das afirmativas é **INCORRETA**?


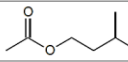
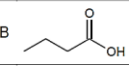
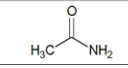
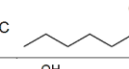
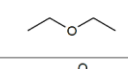
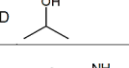
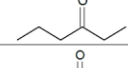
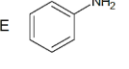
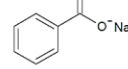


- a) Na faixa de temperatura mostrada, a água possui menor pressão de vapor que o álcool.
- b) A água ferve a 20°C a uma pressão de 17,5 mmHg, enquanto o álcool ferve a $78,3^\circ\text{C}$ a uma pressão de 760 mmHg.
- c) Sob as mesmas condições de transformação, a pressão de vapor do álcool se iguala à pressão atmosférica mais rapidamente que a água.
- d) 200 mL de água têm pressão de vapor maior que 100 mL de álcool.**

Questões Discursivas

Questão 13

As substâncias orgânicas formam um grupo muito numeroso, com mais de 19 milhões de substâncias e estão classificadas em funções orgânicas, com nomenclaturas específicas. Além da nomenclatura, as substâncias orgânicas apresentam características quanto à estrutura das moléculas, isomeria, propriedades físicas e químicas. Considerando as seguintes substâncias orgânicas, de grande aplicação no cotidiano, resolver as questões a seguir:

A  (solvente industrial)	F  (flavorizante de banana)
B  (existe no queijo)	G  (usado na produção de defensivos agrícolas)
C  (usado como reagente)	H  (solvente e anestésico)
D  (usado na limpeza de telas de computador)	I  (solvente, intermediário químico)
E  (usado na fabricação de corantes)	J  (aditivo alimentar)

- a) Relacionar as funções orgânicas das substâncias acima, escrevendo as respectivas letras nas quadrículas.

<input type="checkbox"/> ácido carboxílico	<input type="checkbox"/> álcool
<input type="checkbox"/> aldeído	<input type="checkbox"/> amida
<input type="checkbox"/> amina	<input type="checkbox"/> cetona
<input type="checkbox"/> éster	<input type="checkbox"/> éter
<input type="checkbox"/> hidrocarboneto	<input type="checkbox"/> sal de ácido carboxílico

- b) Escrever o nome sistemático de cada substância.

A	B
C	D
E	F
G	H
I	J

- c) Classificar a cadeia carbônica da substância F sob todos os aspectos.
- d) Qual o tipo de isomeria existente entre as substâncias C e I? Indicar também a hibridação do carbono da carbonila.
- e) Considerando o ácido butenodióico, representar as conformações *cis* e *trans*.

Questão 14

Leia atentamente algumas observações experimentais sobre uma substância rosa claro desconhecida.

- Quando AgNO_3 é adicionado à solução aquosa da substância em questão, há precipitação de um composto insolúvel amarelo.
- Ao separar o precipitado formado na etapa 1 por filtração, trata-se o sobrenadante com HNO_3 concentrado e PbO_2 . Depois de algum tempo, a solução torna-se violeta escuro.**
- Dissolve-se o precipitado obtido na etapa 1 em H_2SO_4 diluído e adiciona-se zinco metálico à solução formada. Observa-se a deposição de um sólido preto, que é separado por filtração juntamente com zinco metálico excedente.
- O sobrenadante da etapa 3 é, então, misturado com CCl_4 , dando origem a um sistema heterogêneo. Posteriormente, Cl_2 é adicionado lentamente ao sistema. Após agitação, a fase orgânica apresenta coloração violeta.**

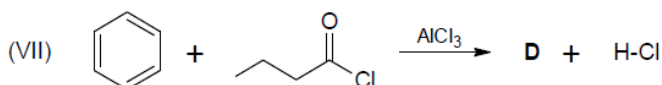
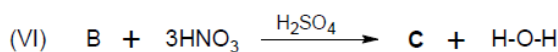
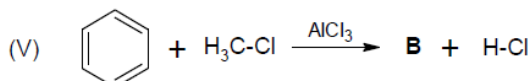
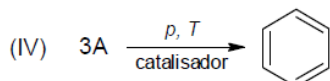
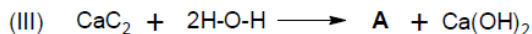
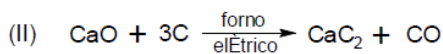
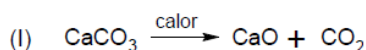
Responda:

- Dê a fórmula e o nome da substância desconhecida.
- Apresente todas as reações químicas envolvidas em cada etapa.
- Explique as colorações violeta observadas nas etapas 2 e 4.

Questão 15

O gás acetileno é muito utilizado em oficinas de automóveis, maçaricos para solda, amadurecimento artificial de frutas etc. Também é utilizado como matéria-prima para a obtenção de diversas outras substâncias. Pode ser obtido a partir do carbonato de cálcio, principal componente do calcário, utilizando o coque (carvão) como um dos reagentes. A seguir, é apresentada uma sequência de

reações, mostrando a obtenção do acetileno e sua transformação em substâncias relacionadas:



De acordo com as reações acima, responda aos itens abaixo:

- a) Determine a fórmula estrutural e o nome sistemático das substâncias A, B, C e D.
- b) Numa amostra de calcário foi extraída a massa de 750 g de carbonato de cálcio. Essa massa foi utilizada para a produção de acetileno, com rendimento de 80 %. Calcule a massa de acetileno produzida.
- c) Qual é o volume ocupado, nas CNTP, pelo acetileno produzido no item (b)?
- d) O cloreto de alumínio, usado como catalisador nas reações (V) e (VII), é considerado ácido ou base de Lewis? Justifique.

Tabela periódica dos elementos químicos

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H Hidrógeno	2 He Helio	3 Li Litio	4 Be Berilio	5 B Boro	6 C Carbono	7 N Nitrógeno	8 O Oxígeno	9 F Fluor	10 Ne Neón	11 Na Sodio	12 Mg Magnesio	13 Al Aluminio	14 Si Silicio	15 P Fósforo	16 S Azufre	17 Cl Cloro	18 Ar Argón
19 K Potasio	20 Ca Calcio	21 Sc Escandio	22 Ti Titanio	23 V Vanadio	24 Cr Cromo	25 Mn Manganeso	26 Fe Hierro	27 Co Cobalto	28 Ni Níquel	29 Cu Cobre	30 Zn Zinc	31 Ga Galio	32 Ge Germanio	33 As Arsénio	34 Se Selenio	35 Br Bromo	36 Kr Cripton
37 Rb Rubidio	38 Sr Estroncio	39 Y Itrio	40 Zr Zircónio	41 Nb Níobio	42 Mo Molibdeno	43 Tc Tecnecio	44 Ru Rutenio	45 Rh Rodio	46 Pd Paladio	47 Ag Plata	48 Cd Cadmio	49 In Indio	50 Sn Estanho	51 Sb Antimonio	52 Te Teluro	53 I Yodo	54 Xe Xenón
55 Cs Cesio	56 Ba Bario	57-71 La-Lu Lantánidos	72 Hf Hafnio	73 Ta Tántalo	74 W Wolframo	75 Re Renio	76 Os Osmio	77 Ir Iridio	78 Pt Platina	79 Au Ouro	80 Hg Mercurio	81 Tl Telúrio	82 Pb Plomo	83 Bi Bismuto	84 Po Polónio	85 At Astato	86 Rn Radón
87 Fr Francio	88 Ra Rádium	89-103 Ac-Lr Actínidos	104 Db Dubnio	105 Db Dubnio	106 Sg Seaborgio	107 Bh Bohr	108 Hs Hassium	109 Mt Meitnerio	110 Ds Darmstadtio	111 Rg Roentgenio	112 Cn Copernício	113 Nh Nihónio	114 Fl Fleróvio	115 Uu Ununpentio	116 Lv Livermório	117 Ts Tenessio	118 Og Oganessio
101 Db Dubnio	102 Sg Seaborgio	103 Bh Bohr	104 Hs Hassium	105 Mt Meitnerio	106 Ds Darmstadtio	107 Rg Roentgenio	108 Cn Copernício	109 Nh Nihónio	110 Fl Fleróvio	111 Lv Livermório	112 Ts Tenessio	113 Og Oganessio	114 Uu Ununpentio	115 Uuh Ununheptio	116 Uuo Ununoctio	117 Uus Ununseptio	118 Uuo Ununoctio
109 Me Meitnerio	110 Ds Darmstadtio	111 Rg Roentgenio	112 Cn Copernício	113 Nh Nihónio	114 Fl Fleróvio	115 Lv Livermório	116 Ts Tenessio	117 Uu Ununpentio	118 Lv Livermório	119 Uuo Ununoctio	120 Uus Ununseptio	121 Uuh Ununheptio	122 Uuo Ununoctio	123 Uus Ununseptio	124 Uuo Ununoctio	125 Uus Ununseptio	126 Uuo Ununoctio
121 Uu Ununpentio	122 Uuh Ununheptio	123 Uuo Ununoctio	124 Uus Ununseptio	125 Uuo Ununoctio	126 Uus Ununseptio	127 Uuo Ununoctio	128 Uus Ununseptio	129 Uuo Ununoctio	130 Uus Ununseptio	131 Uuo Ununoctio	132 Uus Ununseptio	133 Uuo Ununoctio	134 Uus Ununseptio	135 Uuo Ununoctio	136 Uus Ununseptio	137 Uuo Ununoctio	138 Uus Ununseptio
139 Uu Ununpentio	140 Uuh Ununheptio	141 Uuo Ununoctio	142 Uus Ununseptio	143 Uuo Ununoctio	144 Uus Ununseptio	145 Uuo Ununoctio	146 Uus Ununseptio	147 Uuo Ununoctio	148 Uus Ununseptio	149 Uuo Ununoctio	150 Uus Ununseptio	151 Uuo Ununoctio	152 Uus Ununseptio	153 Uuo Ununoctio	154 Uus Ununseptio	155 Uuo Ununoctio	156 Uus Ununseptio
157 Uu Ununpentio	158 Uuh Ununheptio	159 Uuo Ununoctio	160 Uus Ununseptio	161 Uuo Ununoctio	162 Uus Ununseptio	163 Uuo Ununoctio	164 Uus Ununseptio	165 Uuo Ununoctio	166 Uus Ununseptio	167 Uuo Ununoctio	168 Uus Ununseptio	169 Uuo Ununoctio	170 Uus Ununseptio	171 Uuo Ununoctio	172 Uus Ununseptio	173 Uuo Ununoctio	174 Uus Ununseptio
179 Uu Ununpentio	180 Uuh Ununheptio	181 Uuo Ununoctio	182 Uus Ununseptio	183 Uuo Ununoctio	184 Uus Ununseptio	185 Uuo Ununoctio	186 Uus Ununseptio	187 Uuo Ununoctio	188 Uus Ununseptio	189 Uuo Ununoctio	190 Uus Ununseptio	191 Uuo Ununoctio	192 Uus Ununseptio	193 Uuo Ununoctio	194 Uus Ununseptio	195 Uuo Ununoctio	196 Uus Ununseptio
197 Uu Ununpentio	198 Uuh Ununheptio	199 Uuo Ununoctio	200 Uus Ununseptio	201 Uuo Ununoctio	202 Uus Ununseptio	203 Uuo Ununoctio	204 Uus Ununseptio	205 Uuo Ununoctio	206 Uus Ununseptio	207 Uuo Ununoctio	208 Uus Ununseptio	209 Uuo Ununoctio	210 Uus Ununseptio	211 Uuo Ununoctio	212 Uus Ununseptio	213 Uuo Ununoctio	214 Uus Ununseptio
215 Uu Ununpentio	216 Uuh Ununheptio	217 Uuo Ununoctio	218 Uus Ununseptio	219 Uuo Ununoctio	220 Uus Ununseptio	221 Uuo Ununoctio	222 Uus Ununseptio	223 Uuo Ununoctio	224 Uus Ununseptio	225 Uuo Ununoctio	226 Uus Ununseptio	227 Uuo Ununoctio	228 Uus Ununseptio	229 Uuo Ununoctio	230 Uus Ununseptio	231 Uuo Ununoctio	232 Uus Ununseptio
LANTANÍDEOS ▶																	
57 La Lantânio	58 Ce Cério	59 Pr Praseodímio	60 Nd Neodímio	61 Pm Promécio	62 Sm Samaritio	63 Eu Europio	64 Gd Gadolínio	65 Tb Terbício	66 Dy Dissódio	67 Ho Hólmio	68 Er Erbio	69 Tm Tulio	70 Yb Ytterbio	71 Lu Lutécio			
ACTÍNÍDEOS ▶																	
89 Ac Actínio	90 Th Tório	91 Pa Protactínio	92 U Urânio	93 Np Neptúnio	94 Pu Plutónio	95 Am Americio	96 Cm Curcio	97 Bk Berkelio	98 Cf Califórnio	99 Es Einsteinio	100 Fm Fermio	101 Md Mendelevio	102 No Nélio	103 Lr Lawrencio			

Constantes fundamentais da Física

NOME DA CONSTATANTE	VALOR	NOME DA CONSTATANTE	VALOR
Carga elétrica elemental (e)	$1,62 \times 10^{-19} \text{ C}$	Número de Avogadro (N_A)	$6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Constante de Faraday (F)	$9,65 \times 10^4 \text{ C.mol}^{-1}$	Unidade de massa atômica (u)	$1,66 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Constante de Planck (h)	$6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$	Elétron-volt (eV)	$1,60 \times 10^{19} \text{ J}$
Volume molar nas CNTP	$22,71 \text{ L.mol}^{-1}$	Massa do elétron (m_e)	$9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Constante dos gases (R)	$8,31 \text{ J.K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$	Massa do nêutron (m_n); massa do próton (m_p)	$1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Rascunho