

XVII OSEQUIM - Olimpíada Sergipana de Química
1ª Etapa - Modalidade A



Bom dia aluno! Está é a prova da primeira etapa da OSEQUIM, Olimpíada Sergipana de Química 2024, **modalidade A**, para alunos que se encontram cursando o **1º. Ano do ensino médio em 2024**.

Confira se a sua prova contém **25 questões** de múltipla escolha e uma folha de respostas.

Você dispõe de **4 horas** para a resolução da prova, incluso o tempo para marcar as respostas na folha de respostas. É permitido o uso de calculadora não programável.

Não é necessário devolver o caderno de questões, ele é seu e pode ser utilizado para realizar os cálculos, sendo necessária a devolução apenas da folha de respostas. Não rasure a folha de respostas, questões rasuradas serão consideradas nulas.

Preencha corretamente seus dados na folha de respostas, sem eles não será possível identificá-lo.

Boa Prova!

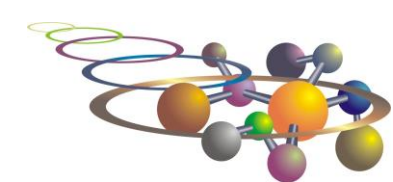
Questão 1: Num laboratório de química dentre os kits de primeiros socorros temos as soluções neutralizantes. Estas são soluções diluídas de ácidos ou bases fracas utilizadas para lavar a região atingida de forma a neutralizar o efeito da substância que entrou em contato com a pele. Um aluno derramou soda cáustica concentrada em sua mão durante um experimento. Este aluno deve lavar a mão com:

- a) Água
- b) Solução diluída de hidróxido de sódio
- c) Solução diluída de ácido sulfúrico
- d) Solução diluída de ácido acético
- e) Solução diluída de bicarbonato de sódio

Questão 2: Um descuido no laboratório causou um incêndio que se iniciou com um pedaço de sódio metálico que com a umidade do ar incendiou um pedaço de papel de filtro. Qual a classe deste incêndio e qual tipo de extintor deve ser utilizado?

TIPOS DE EXTINTORES PORTÁTEIS		 ÁGUA, GÁS E ÁGUA PRESSURIZADA	 GÁS CARBÔNICO	 PÓ QUÍMICO SECO, P.Q.S. PRESSURIZADO
CAPACIDADE		10 LITROS	1-2-4-6 QUILOS	2-4-6-8-12 QUILOS
CLASSES DE INCÊNDIOS	 A	SIM EXCELENTE	SIM EM CASOS PEQUENOS, DE SUPERFÍCIE	SIM EM CASOS PEQUENOS, DE SUPERFÍCIE
	 B	NÃO O LÍQUIDO INCENTIVA O FOGO	SIM BOM	SIM EXCELENTE
	 C	NÃO CONDUTOR ELÉTRICO	SIM EXCELENTE	SIM BOM, MAS DANIFICA O EQUIPAMENTO
	 D	NÃO PROVOÇA EXPLOSÃO	NÃO PROVOÇA EXPLOSÃO	SIM EXCELENTE
	 K	NÃO O LÍQUIDO INCENTIVA O FOGO	SIM BOM	SIM EXCELENTE

- a) A; Água pressurizada
- b) B; Pó química seco
- c) C; Gás carbônico
- d) D; Pó químico seco
- e) K; Pó químico seco



Questão 3: Na mineração do ouro um mineiro agita a terra do fundo do rio numa bateia, adicionando mercúrio para formar uma amalgama com o ouro. A amalgama então é aquecida para remover o mercúrio, estando o ouro puro. Quais os processos de separação envolvidos?



- a) Decantação e destilação
- b) Decantação e sublimação
- c) **Levitação e destilação**
- d) Levitação e sublimação
- e) Peneiração e destilação

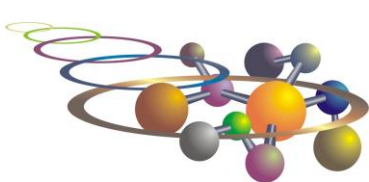
Questão 4: Um químico analítico deseja medir 100,00 mL de água destilada. Ele deve utilizar:

- a) Béquer de 100 mL
- b) Erlenmeyer de 100 mL
- c) Proveta de 100 mL
- d) Cálice de 100 mL
- e) **Balão volumétrico de 100 mL**

Questão 5: O lítio é um metal alcalino, macio, de coloração prata esbranquiçada que é altamente reativo com a água e com o ar. Por este motivo não é encontrado em sua forma metálica na natureza, e sim no formato de sair como cloreto e carbonato. As maiores reservas mundiais de lítio se encontram no Chile, Bolívia e Argentina, no chamado triângulo do lítio que concentra 75% das reservas mundiais. Atualmente, a principal técnica de extração de carbonato e do cloreto de lítio é a evaporação de salinas. Este método consiste em colocar a salmoura, extraída de grandes profundidades, em recipientes grandes e rasos, onde seca ao sol. Depois, vão sendo adicionados vários elementos químicos que desencadeiam reações que precipitam sais, como cloreto de sódio ou de potássio, para, finalmente, ser obtido o carbonato ou cloreto de lítio. O nome desta técnica de separação é?



- a) Evaporação fracionada
- b) Destilação fracionada
- c) **Precipitação fracionada**
- d) Decantação fracionada
- e) Condensação fracionada



Questão 6: Em um laboratório Químico, foram realizadas algumas análises relativas a propriedades de alguns materiais. Os resultados estão na tabela abaixo. Considerando esses resultados, analise as seguintes afirmações.

Materiais	Massa (g)	Volume (cm ³) 20 °C	PF (°C)	PE (°C)
A	115	100	80	218
B	174	100	650	1120
C	74	100	- 40	115
D	100	100	0	100

- I) À temperatura de 25 °C, os materiais C e D estão no estado líquido.
II) Massa e volume são propriedades específicas de cada material.
III) Se o material B for insolúvel em D, quando for adicionado a um recipiente que contenha o material D ele deverá afundar.
IV) Se o material A for insolúvel em D, quando for adicionado a um recipiente que contenha o material D ele deverá flutuar.
V) À temperatura de 20 °C, a densidade do material C é igual a 0,74 g/mL

Das afirmações acima, são corretas, apenas:

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

Questão 7: De acordo com a tabela abaixo, que apresenta as temperaturas de fusão e ebulição de algumas substâncias, assinale a alternativa correta em relação ao estado físico dessas substâncias a temperatura ambiente (25°C).

Substância	I	II	III	IV	V
PF (°C)	-117,3	-94	801	3550	-95
PE (°C)	78,5	65	1413	4827	110,6

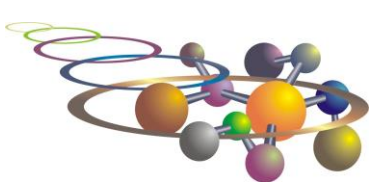
- a) **A 25 °C, o estado físico das substâncias é: I – líquido; II – líquido; III – sólido; IV – sólido; V – líquido**
b) A 25 °C, o estado físico das substâncias é: I – líquido; II – sólido; III – sólido; IV – sólido; V – líquido
c) A 25 °C, o estado físico das substâncias é: I – sólido; II – líquido; III – sólido; IV – sólido; V – líquido
d) A 25 °C, o estado físico das substâncias é: I – sólido; II – líquido; III – líquido; IV – sólido; V – líquido
e) A 25 °C, o estado físico das substâncias é: I – líquido; II – líquido; III – sólido; IV – sólido; V – sólido

Questão 8: Sobre os modelos atômicos é **incorreto** afirmar:

- a) As primeiras ideias relativas à estrutura interna dos átomos foram do modelo atômico de Thomson
b) No modelo atômico de Bohr, os elétrons que giram em torno do núcleo não giram ao acaso, mas descrevem órbitas quantizadas
c) **O modelo atômico de Dalton considerava a existência de cargas nos átomos**
d) No modelo atômico da Mecânica Quântica os elétrons se comportam como ondas
e) No modelo atômico de Rutherford, os elétrons giram em torno do núcleo positivo, de forma semelhante aos planetas que giram à volta do Sol

Questão 9: Sabendo que um átomo A é isóbaro de um átomo B e isótopo de um átomo C. O átomo B apresenta 27 prótons e 33 nêutrons e o átomo C possui os números quânticos principal, secundário, magnético e magnético de spin, respectivamente 3, 2, 0 e -1/2. Determine o número de nêutrons do átomo A.

- a) 33
b) 34
c) 30
d) **32**
e) 31



Questão 10: Sobre as propriedades químicas do elemento cobalto ($Z = 27$), assinale a alternativa incorreta:

- a) Deve ser mais eletronegativo que o cálcio
- b) Possui raio atômico menor que o Ródio
- c) Possui 7 elétrons no subnível d
- d) No íon de carga +3, possui 5 elétrons em $3d$
- e) Possui 4 níveis com elétrons

Questão 11: O lítio tem dois isótopos, um com 3 nêutrons, abundância percentual igual a 7,59% e o outro com 4 nêutrons. Quais são os números de massas desses isótopos e a abundância percentual do isótopo com 4 nêutrons?

- a) 6, 7 e 92,41%
- b) 7, 8 e 93,41%
- c) 6, 7 e 7,59%
- d) 7, 8 e 49,17%
- e) 6, 7 e 49,17%

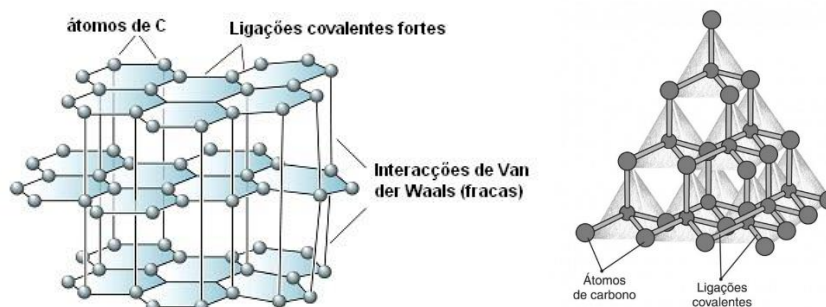
Questão 12: O cálcio Ca possui os seguintes isótopos na natureza: ^{40}Ca (96,94%), ^{42}Ca (0,65%), ^{43}Ca (0,14%), ^{44}Ca (2,08%) e ^{48}Ca (0,19%). Com base nesses dados, a massa atômica do Ca é?

- a) 39,2004 u.m.a
- b) 39,8426 u.m.a
- c) 40,0055 u.m.a
- d) 40,0244 u.m.a
- e) 40,1156 u.m.a

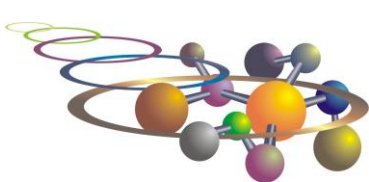
Questão 13: O rubídio apresenta dois isótopos estáveis na face da terra: ^{85}Rb e ^{87}Rb . Sabendo que a massa atômica do rubídio é de 85,5566 u.m.a. Calcule a abundância do ^{85}Rb :

- a) 75,14%
- b) 72,17%
- c) 50,69%
- d) 27,83%
- e) 24,86%

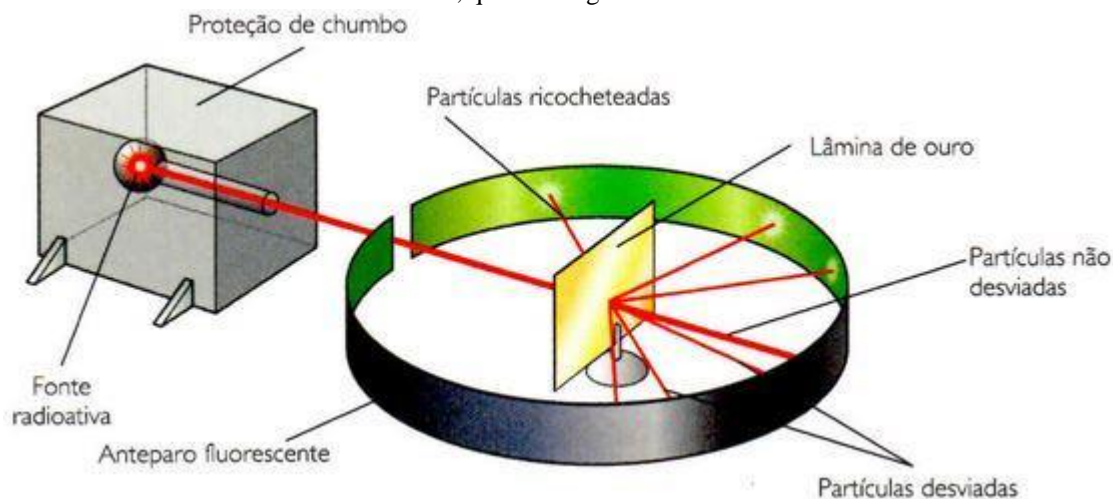
Questão 14: A figura abaixo representa as estruturas do grafite e do diamante respectivamente. As estruturas diferentes é um exemplo do fenômeno da:



- a) isotonia
- b) isotropia
- c) isobaria
- d) alotropia
- e) isoeletronia



Questão 15: Sobre a teoria atômica de Rutherford, qual das seguintes afirmativas é correta?



- Rutherford afirmou que átomos são compostos de um pequeno núcleo positivo e uma grande eletrosfera negativa, análogo ao sistema solar.
- Toda a teoria de Rutherford ainda é considerada válida atualmente.
- Rutherford afirmou que os elementos são compostos por partículas minúsculas indivisíveis chamadas átomos.
- Para Rutherford as orbitas dos elétrons são quantizadas.
- Rutherford demonstrou experimentalmente a existência do elétron.

Questão 16: Sobre raios atômicos e iônicos, é incorreto afirmar:

- O Li possui raio atômico menor que o Li^+
- O Na possui raio atômico menor que o Li
- O K^+ possui raio iônico maior que o Ca^{2+}
- O O^{2-} possui raio iônico maior que o N^{3-}
- O Al^{3+} possui raio iônico maior que o Mg^{2+}

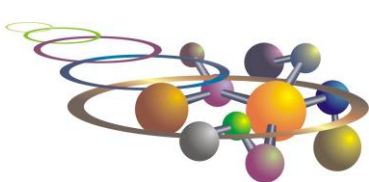
Questão 17: Classifique as reações abaixo respectivamente:

- $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
- $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{NaNO}_3 + \text{CaSO}_4$

- Síntese, decomposição, dupla-troca e simples-troca.
- Decomposição, síntese, dupla-troca e simples-troca.
- Síntese, decomposição, simples-troca e dupla-troca.
- Decomposição, síntese, simples-troca e dupla-troca.
- Simples-troca, dupla-troca, síntese e decomposição.

Questão 18: O elemento Cr, que apresenta a distribuição eletrônica $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^5, 4s^1$ pode formar os íons:

- $\text{Cr}^+, \text{Cr}^{2+}, \text{Cr}^{3+}, \text{Cr}^{4+}, \text{Cr}^{5+}$ e Cr^{6+}
- $\text{Cr}^{2+}, \text{Cr}^{3+}, \text{Cr}^{4+}, \text{Cr}^{5+}$ e Cr^{6+}
- $\text{Cr}^{2+}, \text{Cr}^{3+}$ e Cr^{4+}
- Cu^+ e Cu^{2+}
- Cu^{2+}



Questão 19: O elemento Mn, que apresenta a distribuição eletrônica $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^5, 4s^2$ pode formar os íons:

- a) $Mn^+, Mn^{2+}, Mn^{3+}, Mn^{4+}, Mn^{5+}, Mn^{6+}$ e Mn^{7+}
- b) $Mn^{2+}, Mn^{3+}, Mn^{4+}, Mn^{5+}, Mn^{6+}$ e Mn^{7+}
- c) $Mn^{2+}, Mn^{3+}, Mn^{4+}, Mn^{5+}$ e Mn^{6+}
- d) Mn^{2+} e Mn^{3+}
- e) Mn^{2+}

Questão 20: A respeito de um átomo neutro cuja configuração eletrônica é $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 4s^1$, assinale a alternativa correta:

- a) O átomo encontra-se na configuração mais estável
- b) O átomo emite radiação eletromagnética ao passar a $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 5s^1$
- c) O átomo absorve radiação eletromagnética para passar a $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0$
- d) Na configuração mais estável, o átomo é diamagnético
- e) Todas as alternativas estão corretas

Questão 21 A reação do ácido fosfórico (H_3PO_4) com hidróxido de sódio (NaOH) tem como produto fosfato de sódio (Na_3PO_4) e água. Considerando que para essa reação foram usados 3×10^{23} moléculas de ácidos fosfórico, qual a massa (g) do fosfato de sódio?

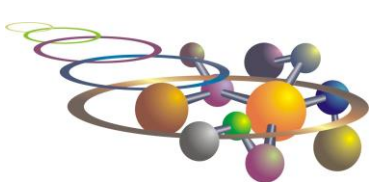
- a) 92,0 g
- b) 82,0 g
- c) 72,0 g
- d) 62,0 g
- e) N.D.A.

Questão 22: A decomposição térmica do carbonato de cálcio ($CaCO_3$) gera cal (CaO) e dióxido de carbono (CO_2). Considerando que ocorra 100% de decomposição, determine a massa dos respectivos produtos da reação quando for empregado 5,0 toneladas de carbonato de cálcio.

- a) 5,0 ton CaO e 5,0 ton de CO_2
- b) 2,8 ton CaO e 2,2 ton de CO_2
- c) 2,5 ton CaO e 2,5 ton de CO_2
- d) 2,3 ton CaO e 2,7 ton de CO_2
- e) N.D.A.

Questão 23: (Unicamp-SP-2011) Cerca de 1/4 de todo o dióxido de carbono liberado pelo uso de combustíveis fósseis é absorvido pelo oceano, o que leva a uma mudança em seu pH e no equilíbrio do carbonato na água do mar. Se não houver uma ação rápida para reduzir as emissões de dióxido de carbono, essas mudanças podem levar a um impacto devastador em muitos organismos que possuem esqueletos, conchas e revestimentos, como os corais, os moluscos, os que vivem no plâncton, e no ecossistema marinho como um todo. Levando-se em conta a capacidade da água de dissolver o dióxido de carbono, há uma proposta de se bombear esse gás para dentro dos oceanos, em águas profundas. Considerando-se o exposto no texto inicial e a proposta de bombeamento do dióxido de carbono nas águas profundas, pode-se concluir que esse bombeamento:

- a) favoreceria os organismos que utilizariam o carbonato oriundo da dissolução do gás na água para formar suas carapaças ou exoesqueletos, mas aumentaria o nível dos oceanos.
- b) diminuiria o problema do buraco da camada de ozônio, mas poderia comprometer a vida marinha.
- c) diminuiria o problema do efeito estufa, mas poderia comprometer a vida marinha.
- d) favoreceria alguns organismos marinhos que possuem esqueletos e conchas, mas aumentaria o problema do efeito estufa.
- e) N.d.a.



XVII OSEQUIM - Olimpíada Sergipana de Química
1ª Etapa - Modalidade A



Questão 24: A floresta amazônica contém, em média, 15.000 toneladas de biomassa por km². Os principais elementos constituintes da biomassa são C, H, N, O, S e P. Nas grandes queimadas, cerca de 50% desta biomassa (7.500 toneladas) é transformada em vários gases. As quantidades dos principais gases liberados são: 24.000 toneladas de CO₂; 1.600 toneladas de CO; 32 toneladas de CH₄; 34 toneladas de NO e NO₂; e 12 toneladas de SO₂. É produzida, também, em torno de 1,5% (224 toneladas) de cinza, que é constituída essencialmente por óxidos, fosfatos e sulfatos de sódio, potássio, cálcio e magnésio. Os gases liberados nas queimadas que podem contribuir para o efeito estufa são somente:

- a) CO, NO e NO₂
- b) SO₂ e NO
- c) CO₂ e CH₄
- d) CO₂ e NO₂
- e) NO, NO₂ e SO₂

Questão 25: Matéria publicada no Jornal do Comércio, de 06 de março de 2005, informa que as pilhas contrabandeadas (piratas) vendidas no Brasil têm menor quantidade de potássio do que as de fabricação nacional. Essa é uma das razões para a baixa durabilidade. Além disso, o material contrabandeado tem de 3% a 5% de massa de ferro, contra 0,07% do fabricado no Brasil, e 22,5% de manganês - elemento que gera mais corrente elétrica do que o ferro - contra 45% do produto legalizado no Brasil. A matéria destaca ainda que o vazamento de material do interior das pilhas contrabandeadas é outra característica que difere dos artigos legalizados. A tabela traz mais informações, como o tempo médio que cada pilha resiste mantendo um rádio ligado, a quantidade vendida por ano e o custo médio no mercado.

Tabela : Dados comparativos da composição e uso de pilhas nacionais e piratas no Brasil. *

	Importadas	Nacionais	Limites legais*
Chumbo (%)	2	0,18	0,2
Mercúrio (mg/ud)	80	8	10
Cádmio (mg/ud)	Não informado	Não informado	0,0015
Vendas anuais (ud)	400.000.000	800.000.000	-
Tempo médio no rádio	40 minutos	6 horas	-
Custo médio (R\$)	0,25	0,45	-

Os limites legais são dados pela Resolução 257/99 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama)

Julgue as afirmações a seguir usando (C) para certo e (E) para errado com base nas informações dadas:

- () A quantidade de mercúrio lançada no meio ambiente proveniente de pilhas nacionais é maior que a proveniente de pilhas piratas. Isso só acontece ainda porque a quantidade de pilhas nacionais vendidas é bem maior.
- () O uso de pilhas piratas é compensatório, pois, embora durem menos, o usuário é recompensado pelo fato de elas serem bem mais baratas.
- () O rendimento tão superior das pilhas nacionais pode ser explicado pelos teores de potássio e manganês, que são bem maiores nelas que nas pilhas piratas.
- () A presença de metais pesados tais como manganês, zinco e carbono nas pilhas piratas, em teores acima dos padrões permitidos pela resolução Conama, é um dos maiores perigos que tais pilhas representam ao meio ambiente.
- () Metais como chumbo, mercúrio e cádmio, que são encontrados não só nas pilhas piratas como também nas nacionais, representam um sério risco à saúde humana.
- () As pilhas nacionais têm a menor razão custo/benefício e são bem menos poluentes que as contrabandeadas. Além das desvantagens econômicas, as pilhas piratas têm prejudicado o país em arrecadação de impostos e criação de postos de empregos legalizados.

Assinale a alternativa que representa a sequência correta.

- a) C E C E C E
- b) C E C E C C
- c) E C C E C E
- d) E E C E C C
- e) E E E C E C



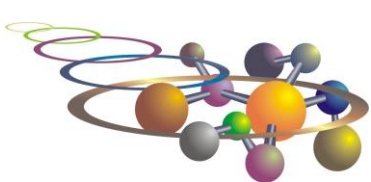
Tabela periódica

1 H hidrogênio 1,008	2 He hélio 4,0026																
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,0122																
11 Na sódio 22,990	12 Mg magnésio 24,305																
19 K potássio 39,098	20 Ca cálcio 40,078(4)	3 Sc escândio 44,956	4 Ti titânio 47,867	5 V vanádio 50,942	6 Cr cromio 51,996	7 Mn manganês 54,938	8 Fe ferro 55,845(2)	9 Co cobalto 58,933	10 Ni níquel 58,693	11 Cu cobre 63,546(3)	12 Zn zinco 65,38(2)	13 Al alumínio 26,982	14 Si silício 28,085	15 P fósforo 30,974	16 S enxofre 32,06	17 Cl cloro 35,45	18 Ar argônio 39,95
37 Rb rubídio 85,468	38 Sr estrôncio 87,62	39 Y ítrio 88,906	40 Zr zircônio 91,224(2)	41 Nb nióbio 92,906	42 Mo molibdênio 95,95	43 Tc tecnécio [97]	44 Ru rutênio 101,07(2)	45 Rh ródio 102,91	46 Pd paládio 106,42	47 Ag prata 107,87	48 Cd cádmio 112,41	49 In índio 114,82	50 Sn estanho 118,71	51 Sb antimônio 121,76	52 Te telúrio 127,60(3)	53 I iodo 126,90	54 Xe xenônio 131,29
55 Cs césio 132,91	56 Ba bário 137,33	57 a 71	72 Hf háfnio 178,486(6)	73 Ta tântalo 180,95	74 W tungstênio 183,84	75 Re rênio 186,21	76 Os ósmio 190,23(3)	77 Ir irídio 192,22	78 Pt platina 195,08	79 Au ouro 196,97	80 Hg mercúrio 200,59	81 Tl talho 204,38	82 Pb chumbo 207,2	83 Bi bismuto 208,98	84 Po polônio [209]	85 At astato [210]	86 Rn radônio [222]
87 Fr frâncio [223]	88 Ra rádio [226]	89 a 103	104 Rf rutherfordio [267]	105 Db dúbnio [268]	106 Sg seabórgio [269]	107 Bh bohrio [270]	108 Hs hássio [269]	109 Mt meitnério [277]	110 Ds darmstádio [281]	111 Rg roentgênio [282]	112 Cn copernício [285]	113 Nh nihônio [286]	114 Fl fleróvio [290]	115 Mc moscóvio [290]	116 Lv livermório [293]	117 Ts tennesso [294]	118 Og oganessônio [294]
www.tabelaperiodica.org																	
57 La lantânio 138,91	58 Ce cério 140,12	59 Pr praseodímio 140,91	60 Nd neodímio 144,24	61 Pm promécio [145]	62 Sm samário 150,36(2)	63 Eu europóio 151,96	64 Gd gadolínio 157,25(3)	65 Tb térbio 158,93	66 Dy disprósio 162,50	67 Ho hólmio 164,93	68 Er érbio 167,26	69 Tm tulho 168,93	70 Yb itêrbio 173,05	71 Lu lutécio 174,97			
89 Ac actínio [227]	90 Th tório 232,04	91 Pa protactínio 231,04	92 U urânio 238,03	93 Np neptúnio [237]	94 Pu plutônio [244]	95 Am américio [243]	96 Cm cúrio [247]	97 Bk berquétio [247]	98 Cf califórnio [251]	99 Es einstênio [252]	100 Fm fêrmio [257]	101 Md mendelévio [258]	102 No nobélio [259]	103 Lr laurêncio [262]			

3 — número atômico
Li — símbolo químico
lítio — nome
6,94 — peso atômico (massa atômica relativa)



Este QR Code dá acesso gratuito a centenas de vídeos e imagens sobre os elementos químicos.



GABARITO DE RESPOSTAS

Aluno: _____
Escola: _____
Professor: _____

Questão	a	b	c	d	e
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					