

VII Olimpíada Catarinense de Química – 2011

Etapa II - Pólos



Fonte: Chemistryland

Modalidade A – Primeiras e Segundas Séries



Universidade do Sul de Santa Catarina – Unisul
Conselho Regional de Química – CRQ XIII
Sociedade Brasileira de Química - SBQ

VII Olimpíada Catarinense de Química - 2011
Modalidade A – Primeiras e Segundas Séries

01 – (Sistema Positivo de Ensino – SPE) Os sistemas apresentados a seguir:

- I. Nitrogênio e oxigênio gasosos;
- II. Enxofre sólido em água líquida;
- III. Glicose sólida;
- IV. Álcool de supermercado.

São, respectivamente:

- () **A** - Mistura heterogênea, solução, substância simples, mistura homogênea;
- () **B** - Substância composta, mistura homogênea, substância composta, solução;
- () **C** - Mistura homogênea, substância composta, substância simples, mistura heterogênea;
- () **D** - Solução, mistura heterogênea, substância composta, mistura homogênea;
- () **E** - Solução, mistura heterogênea, substância composta, substância simples.

02 – (Faculdade de Ciências Médicas Santa Casa São Paulo – FCMSCSP) Considere a seguinte afirmação: “Cloreto de sódio é bastante solúvel em água e a solução resultante é imiscível ao tetracloreto de carbono”. Para separar o cloreto de sódio, a água e o tetracloreto de carbono de uma mistura dessas três substâncias, que formam duas fases líquidas, é recomendável primeiro:

- () **A** - Filtrar e depois destilar;
- () **B** - Filtrar e depois decantar;
- () **C** - Sifonar e depois destilar;
- () **D** - Decantar e depois filtrar;
- () **E** - Centrifugar e depois decantar.

03 – (PUC-SP) Pode-se separar, industrialmente, o nitrogênio do oxigênio existentes no ar atmosférico mediante:

- () **A** - Liquefação e filtração;
- () **B** - Liquefação e fusão fracionada;
- () **C** - Destilação fracionada e filtração;
- () **D** - Destilação fracionada e sifonação;
- () **E** - Liquefação e destilação fracionada.

04 – (Faculdades Integradas Curitiba) O solvente de um sistema homogêneo sólido-líquido pode ser separado através de uma:

- () **A** - Destilação;
- () **B** - Cristalização;
- () **C** - Decantação;
- () **D** - Filtração;
- () **E** - Centrifugação.

VII Olimpíada Catarinense de Química - 2011
Modalidade A – Primeiras e Segundas Séries

05 – (Faculdades Integradas Curitiba) A diferença entre soluções líquidas e líquidos puros é que estes:

- A – São homogêneos quanto à aparência;
- B – Atravessam o papel de filtro sem alterar sua composição;
- C – São constituídos por um único tipo de molécula;
- D – São capazes de dissolver substâncias;
- E – Conduzem corrente elétrica.

06 – (UFRGS) O íon monoatômico A^{-2} apresenta a configuração $3s^2 3p^6$ para a camada de valência. O número atômico do elemento A é:

- A – 8
- B – 10
- C – 14
- D – 16
- E – 18

07 – (ITA/SP) Assinale a afirmação falsa. Na comparação entre Na e Na^+ se constata que são diferentes:

- A - Suas propriedades químicas
- B - O número de elétrons que possuem;
- C - O seu raio atômico e iônico, respectivamente;
- D - O número de prótons que possuem;
- E - Seu comportamento químico frente à água.

08 – (UPF/RS) Para o átomo do elemento genérico A, que apresenta 11 prótons, 11 elétrons e 12 nêutrons, pode-se afirmar que o seu número de massa e o seu número atômico são respectivamente:

- A - 11 e 11
- B - 11 e 12
- C - 22 e 12
- D - 23 e 11
- E - 34 e 12

09 – (ITA/SP) Considerando a experiência de Rutherford, assinale a alternativa falsa:

- A - A experiência consistiu em bombardear películas metálicas delgadas com partículas alfa.
- B - Algumas partículas foram desviadas do seu trajeto devido à repulsão exercida pelo núcleo positivo do metal.
- C - Observando o espectro de difração das partículas alfa, Rutherford concluiu que o átomo tem densidade uniforme.
- D - Essa experiência permitiu descobrir o núcleo atômico e seu tamanho relativo.
- E - Rutherford sabia antecipadamente que as partículas alfa eram carregadas positivamente.

VII Olimpíada Catarinense de Química - 2011
Modalidade A – Primeiras e Segundas Séries

10 – (CESGRANRIO/RJ) Assinale a alternativa correta:

- () A - O céσιο é um metal alcalino-terroso.
- () B - O cálcio é um metal alcalino.
- () C - O enxofre é um metal alcalino.
- () D - O iodo é um halogênio.
- () E - O criptônio é um elemento da família dos calcogênios.

11 – Os elementos que pertencem aos grupos A da tabela periódica apresentam o elétron mais energético no subnível:

- () A - p ou f
- () B - s ou d
- () C - s ou f
- () D - p ou d
- () E - s ou p

12 – (FGV/RJ) Lavoisier, no *Traité Élémentaire de Chimie*, afirma que a proporção entre as massa de Oxigênio e Hidrogênio que entram na composição de 100 partes de água é 85 : 15. Hoje sabemos que esta proporção é de aproximadamente:

Dadas as massas atômicas: H = 1; O = 16.

- () A - 67 : 33
- () B - 80 : 20
- () C - 87 : 13
- () D - 89 : 11
- () E - 91 : 9

13 – (ITA/SP) Sobre os óxidos de nitrogênio NO, N₂O e NO₂, considere as afirmações:

I. Sabendo-se que o N₂O é linear e apolar, segue que a seqüência de átomos nesta molécula é NON e não NNO.

II. Sabendo-se que o NO₂ é polar, o ângulo entre as ligações N – O é diferente de 180°.

III. Sabendo-se que o NO₂ é polar, segue que o íon NO₂⁺_(g) deve necessariamente ter geometria linear.

Está (ao) correta (s):

- () A - Todas;
- () B - Apenas I e III;
- () C - Apenas I e II;
- () D - Apenas II;
- () E - Apenas I.

VII Olimpíada Catarinense de Química - 2011
Modalidade A – Primeiras e Segundas Séries

14 – (UFU/MG) Um gás chamado fosfogênio (COCl_2) é preparado industrialmente por meio da reação entre monóxido de carbono e o cloro. A fórmula estrutural da molécula do fosfogênio apresenta:

- () A - Uma ligação dupla e duas ligações simples;
- () B - Uma ligação dupla e três ligações simples;
- () C - Duas ligações duplas e duas ligações simples;
- () D - Uma ligação tripla e duas ligações simples;
- () E - Duas ligações duplas e uma ligação simples.

15 – (ESPM/SP) Um elemento X pertence à família VII A (halogênio) e combina-se com um elemento Y da família II A (metal alcalino-terroso). Assinale a alternativa que contém o tipo do composto formado e sua respectiva fórmula:

- () A - Iônico; YX
- () B - Molecular; Y_2X
- () C - Iônico; YX_2
- () D - Molecular; YX_2
- () E - Molecular; Y_2X

16 – (UEM/PR) Sabendo-se que um átomo X tem valência +3 e o átomo Y tem valência - 1, então, o composto formado por estes átomos será:

- () A - XY_3
- () B - XY
- () C - XY_2
- () D - X_2Y_6
- () E - X_3Y_8

17 – (FGV/RJ) O molibdato de amônio é usado como fonte de molibdênio para o crescimento das plantas. Sabendo que este elemento, de símbolo Mo, pertence à mesma família do cromo, Cr, e que a fórmula do íon cromato é CrO_4^{2-} , a fórmula do molibdato de amônio é:

- () A - NH_2MoO_2
- () B - NH_3MoO_2
- () C - $(\text{NH}_3)_2\text{MoO}_4$
- () D - NH_4MoO_4
- () E - $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$

VII Olimpíada Catarinense de Química - 2011
Modalidade A – Primeiras e Segundas Séries

18 – (UEM/PR) O sulfato de cobre II, o hidróxido de cobalto II e o ácido nítrico têm como fórmulas, respectivamente:

- () A - Cu_2SO_4 ; Co_2OH ; H_2NO_3
- () B - CuSO_4 ; $\text{Co}(\text{OH})_2$; H_2NO_3
- () C - Cu_2SO_4 ; $\text{Co}(\text{OH})_2$; HNO_2
- () D - CuSO_4 ; $\text{Co}(\text{OH})_2$; HNO_3
- () E - CuSO_4 ; CoOH ; HNO_3

19 – (UFS/SE) O gás carbônico, CO_2 , é absorvido por *soluções básicas*. Para isso, pode-se utilizar uma solução aquosa de:

- () A - NH_4Cl
- () B - $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- () C - Na_2SO_4
- () D - HCl
- () E - KOH

20 – (UEPG/PR) Alguns elementos metálicos, ao formarem ligação iônica, o fazem com cargas variáveis. É o caso do cobre (Cu^+ , Cu^{2+}) e do ferro (Fe^{2+} , Fe^{+3}), que, ao se combinarem com o íon hidroxila, formam dois tipos diferentes de bases, cada um. Com base nesses dados, assinale a alternativa que contém a fórmula correta do hidróxido cúprico e do hidróxido ferroso, respectivamente:

- () A - $\text{Cu}(\text{OH})_3$; FeOH
- () B - CuOH ; $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- () C - $\text{Cu}(\text{OH})_2$; $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- () D - CuOH ; $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- () E - $\text{Cu}(\text{OH})_2$; $\text{Fe}(\text{OH})_2$

21 – (UEMA) Na ionização total de um mol de ácido, obtêm-se íons, HPO_3^{2-} e hidroxônio. Para a fórmula molecular do ácido e para o número total de mols de íons hidroxônio temos, respectivamente:

- () A - H_3PO_3 e 3
- () B - H_3PO_3 e 2
- () C - H_3PO_3 e 1
- () D - H_2PO_3 e 2
- () E - HPO_3 e 2

VII Olimpíada Catarinense de Química - 2011
Modalidade A – Primeiras e Segundas Séries

22 – (FGV/RJ) Resíduos industriais que contêm sulfetos não devem ser jogados nos rios. Pode-se tratá-los com peróxido de hidrogênio (H_2O_2), que oxida os sulfetos a sulfatos e se reduz a água. Quantos Kg de peróxido de hidrogênio são necessários para oxidar 117 Kg de sulfeto de sódio (Na_2S) contidos em dado resíduo?

Dados: M (g/mol); H = 1; O = 16; Na = 23; S = 32

- () A - 25
- () B - 51
- () C - 102
- () D - 204
- () E - 306

23 – (SPE - Sistema Positivo de Ensino) A respeito de dispersões, considere o quadro a seguir:

PROPRIIDADE	MISTURA A	MISTURA B	MISTURA C
Natureza da molécula	Átomos, íons ou pequenas moléculas	Macromoléculas ou grupo de moléculas	Partículas visíveis a olho nu
Efeito da gravidade	Não sedimenta	Não sedimenta	Sedimenta
Uniformidade	Homogênea	Não tão homogênea	Heterogênea
Separabilidade	Não pode ser separado por filtração	Pode ser separado por membranas especiais	Pode ser separado por papel-filtro

Logo, podemos afirmar que:

- () A - A é uma solução; B é uma dispersão coloidal e C é uma dispersão grosseira (suspensão).
- () B - A é uma dispersão grosseira (suspensão); B é uma dispersão coloidal e C é uma solução.
- () C - A é uma dispersão coloidal; B é uma dispersão grosseira (suspensão) e C é uma solução.
- () D - A é uma dispersão coloidal; B é uma solução e C uma dispersão grosseira (suspensão).
- () E - A é uma solução; B é uma dispersão grosseira (suspensão) e C é uma dispersão coloidal.

24 – (SPE - Sistema Positivo de Ensino) Três ácidos no cotidiano são:

HCl ($K_a \sim 10^{+7}$), vendido comercialmente impuro como “ácido muriático” e usado para limpar pisos e paredes.

H_3PO_4 ($K_a \sim 7,6 \times 10^{-3}$), usado como acidulante em refrigerantes, balas e gomas de mascar.

H_2CO_3 ($K_a \sim 4,3 \times 10^{-7}$), presente em bebidas com gás.

Sobre eles, alguns alunos fizeram as seguintes afirmações. Escolha a(s) afirmação(ões) correta(s) e justifique.

- () A - O H_3PO_4 é o mais forte.
- () B - H_2CO_3 é mais forte que HCl.
- () C - HCl é o mais fraco de todos.
- () D - O H_2CO_3 é o mais fraco.
- () E - Nenhuma das respostas é adequadamente referente aos ácidos

VII Olimpíada Catarinense de Química - 2011
Modalidade A – Primeiras e Segundas Séries

25 – (SPE) A massa molecular da espécie C_xH_6O é 46u; logo, o valor de “x” é:

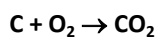
- () A - 1
- () B - 2
- () C - 3
- () D - 4
- () E - 5

26 – (SPE - Sistema Positivo de Ensino) Assinale a alternativa com a espécie de maior massa molecular:

- () A - CH_3COOH = ácido acético
- () B - HI = ácido iodídrico
- () C - H_2SO_4 = ácido sulfúrico
- () D - H_3PO_4 = ácido fosfórico
- () E - H_3PO_3 = ácido fosforoso

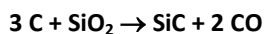
27 – (SPE - Sistema Positivo de Ensino) Na queima de 10 kg de carvão com 80% de pureza, a quantidade de moléculas de gás carbônico produzida é:

Dado: número de Avogadro 6.10^{23} entidades quaisquer.



- () A - 1.10^{26}
- () B - 6.10^{26}
- () C - 5.10^{26}
- () D - 8.10^{26}
- () E - 4.10^{26}

28 – (SPE - Sistema Positivo de Ensino) O carvão de silício (SiC) possui uma estrutura idêntica à do diamante e, por isso, apresenta elevada dureza, sendo utilizado, por exemplo, na confecção de esmeril para afiar facas e no corte de vidros. Uma forma de obtenção do carvão de silício dá-se por meio da reação de aquecimento de coque com areia, conforme expressa a equação a seguir:



A massa de carvão de silício, em kg, que se forma a partir da utilização de 1 kg de carbono presente no coque, é de aproximadamente:

- () A - 0,33
- () B - 0,78
- () C - 1,19
- () D - 1,66
- () E - 3,58

VII Olimpíada Catarinense de Química - 2011
Modalidade A – Primeiras e Segundas Séries

29 – (SPE - Sistema Positivo de Ensino) Se a sua assinatura, escrita com grafite do lápis, pesa $1,2 \cdot 10^{-3}$ g podemos afirmar que sua assinatura é formada por:

- () A - 12 átomos de C.
- () B - $6,0 \cdot 10^{19}$ átomos de C.
- () C - $1,2 \cdot 10^{22}$ átomos de C.
- () D - $6,0 \cdot 10^{23}$ átomos de C.
- () E - $7,2 \cdot 10^{24}$ átomos de C.

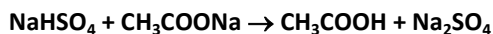
30 – (SPE - Sistema Positivo de Ensino) A aspirina é extensivamente usada na Medicina como analgésico. O número de moléculas de ácido acetilsalicílico ($C_9H_8O_4$), existentes em uma dose de 0,6 g, é:

- () A - $2,0 \cdot 10^{23}$
- () B - $6,0 \cdot 10^{21}$
- () C - $3,0 \cdot 10^{22}$
- () D - $2,0 \cdot 10^{21}$
- () E - $3,0 \cdot 10^{23}$

31 – (SPE - Sistema Positivo de Ensino) Um agricultor precisa fazer o preparo do solo para a plantação de hortaliças e tem como opções quatro fertilizantes nitrogenados, descritos abaixo. O agricultor precisa do fertilizante que contenha a massa molecular de 60 u. Sendo assim, ele deve adquirir qual deles?

- () A - Nitrato de amônio, NH_4NO_3
- () B - Nitrato de sódio, $NaNO_3$
- () C - Uréia, $(NH_2)_2CO$
- () D - Cloreto de amônio, NH_4Cl
- () E - Nenhum destes.

32 – (SPE - Sistema Positivo de Ensino) A reação representada pela equação abaixo é realizada segundo dois procedimentos:



I – Triturando reagentes sólidos.

II – Misturando soluções aquosas concentradas dos reagentes.

Utilizando mesma quantidade de $NaHSO_4$, e mesma quantidade de CH_3COONa nesses procedimentos, à mesma temperatura, a formação do ácido acético:

- () A - É mais rápida em II porque em solução a frequência de colisões entre os reagentes é maior;
- () B - É mais rápida em I porque no estado sólido a concentração dos reagentes é maior;
- () C - Ocorre em I e II com igual velocidade porque os reagentes são os mesmos;
- () D - É mais rápida em I porque o ácido acético é liberado na forma de vapor;
- () E - É mais rápida em II porque o ácido acético se dissolve na água.

VII Olimpíada Catarinense de Química - 2011
Modalidade A – Primeiras e Segundas Séries

33 – (SPE - Sistema Positivo de Ensino) A panela de pressão permite que os alimentos sejam cozidos em água muito mais rapidamente do que em panelas convencionais. Sua tampa possui uma borracha de vedação que não deixa o vapor escapar, a não ser através de um orifício central sobre o qual assenta um peso que controla a pressão. Quando em uso, desenvolve-se uma pressão elevada no seu interior. Para sua operação segura, é necessário observar a limpeza do orifício central e a existência de uma válvula de segurança, normalmente situada na tampa. A vantagem do uso da panela de pressão é a rapidez para o cozimento de alimentos e isso se deve:

- () A - À pressão no seu interior, que é igual à pressão externa.
- () B - À temperatura de seu interior, que está acima da temperatura de ebulição da água no local.
- () C - À quantidade de calor adicional que é transferida à panela.
- () D - À quantidade de calor que está sendo liberada pela válvula.
- () E - À espessura da sua parede, que é maior que a das panelas comuns.

34 – (SPE - Sistema Positivo de Ensino) Comparando a eletrólise ígnea e aquosa do cloreto de sódio, assinale a afirmativa correta em relação a esses dois processos:

- () A - Na eletrólise ígnea temos formação de $\text{Na}_{(s)}$ metálico no ânodo, e na eletrólise aquosa a liberação de Cl_2 gasoso no cátodo.
- () B - Em ambas as eletrólises temos a liberação de Cl_2 gasoso no ânodo.
- () C - Em ambas as eletrólises temos a liberação de Cl_2 gasoso no cátodo.
- () D - Em ambas as eletrólises temos a liberação de H_2 gasoso no cátodo.
- () E - Em ambas as eletrólises temos a liberação de Na metálico no cátodo.

35 – (UNIFESP/SP) Um recipiente de 10 L, contendo 2,0 mol de Cl_2 , é aquecido e mantido a 105°C . A pressão no interior do recipiente, antes da reação, nestas condições, é 9,3 atm. Após alguns dias, o $\text{H}_{2(g)}$ e o $\text{Cl}_{2(g)}$ reagem completamente formando $\text{HCl}_{(g)}$. Após reação total, a quantidade total de gases no recipiente e a pressão parcial do HCl no interior do recipiente, à temperatura de 105°C , devem ser, respectivamente:

- () A - 1,0 mol e 3,1 atm
- () B - 2,0 mol e 6,2 atm
- () C - 3,0 mol e 6,2 atm
- () D - 3,0 mol e 9,3 atm
- () E - 5,0 mol e 6,2 atm

VII Olimpíada Catarinense de Química - 2011
Modalidade A – Primeiras e Segundas Séries

36 – (UFRGS) O acionamento de *air bags* é efetuado através da decomposição violenta da azida de sódio, segundo a reação representada pela equação química: $\text{NaN}_3 \rightarrow \text{Na} + 3/2 \text{N}_2$

A decomposição completa de 130 g de azida de sódio produz um volume de nitrogênio, em litros, nas CNTP, aproximadamente igual a:

- () A - 11,2
- () B - 22,4
- () C - 33,6
- () D - 67,2
- () E - 134,4

37 – (UNEB/BA) Quando 4 g de hidrogênio são colocados em contato com 16 g de oxigênio, sob determinadas condições, formam-se 18 g de água ao lado do hidrogênio que não reagiu. De acordo com essa informação e com os conhecimentos sobre reações químicas, pode-se afirmar:

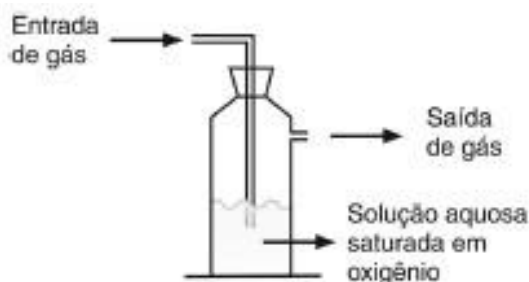
- () A - A lei da conservação da massa é conhecida como lei de Le Chatelier.
- () B - A massa de reagentes e de produtos nas reações nucleares são conservadas.
- () C - A reação de 0,01 mol de hidrogênio com 1,6 g de oxigênio produz 0,1 mol de água.
- () D - Nas mesmas condições, 1,0 L de oxigênio gasoso reage completamente com 2,0 L de hidrogênio gasoso.
- () E - O hidrogênio que não reagiu corresponde a 2,0 mol.

38 – (UNESP/SP) Numa viagem, um carro consome 10 kg de gasolina. Na combustão completa deste combustível, na condição de temperatura do motor, formam-se apenas compostos gasosos. Considerando-se o total de compostos formados, pode-se afirmar que os mesmos:

- () A - Não têm massa;
- () B - Pesam exatamente 10 kg;
- () C - Pesam mais que 10 kg;
- () D - Pesam menos que 10 kg;
- () E - São constituídos por massas iguais de água e gás carbônico.

VII Olimpíada Catarinense de Química - 2011
Modalidade A – Primeiras e Segundas Séries

39 – (ITA/SP) O frasco mostrado na figura abaixo contém uma solução aquosa saturada em oxigênio, em contato com ar atmosférico, sob pressão de 1 atm e temperatura de 25°C. Quando gás é borbulhado através desta solução, sendo a pressão de entrada do gás maior do que a pressão de saída, de tal forma que a pressão do gás em contato com a solução possa ser considerada constante e igual a 1 atm, é errado afirmar que a concentração de oxigênio dissolvido na solução:



- () A - Permanece inalterada, quando o gás borbulhado, sob temperatura de 25°C, é ar atmosférico;
- () B - Permanece inalterada, quando o gás borbulhado, sob temperatura de 25°C é nitrogênio gasoso;
- () C - Aumenta, quando o gás borbulhado, sob temperatura de 15°C, é ar atmosférico;
- () D - Aumenta, quando o gás borbulhado, sob temperatura de 25°C, é oxigênio praticamente puro;
- () E - Permanece inalterada, quando o gás borbulhado, sob temperatura de 25°C, é uma mistura de argônio e oxigênio, sendo a concentração de oxigênio nesta mistura igual à existente no ar atmosférico.

40 – (FIC/PR) Colocam-se pedaços de chumbo respectivamente nas soluções aquosas AgNO_3 , CuSO_4 e FeSO_4 . Em qual delas se poderia observar a deposição de um metal sobre os pedaços de chumbo?

- () A - Em todas;
- () B - Em nenhuma;
- () C - Só na de CuSO_4 ;
- () D - Só na de FeSO_4 ;
- () E - Tanto na de CuSO_4 como na de AgNO_3 .

VII Olimpíada Catarinense de Química - 2011
 Modalidade A – Primeiras e Segundas Séries

Tabela Periódica dos Elementos

1 1A																		18 O
1 H 1,0	2 He 4											13 Al 27	14 Si 28,1	15 P 31	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9	
3 Li 6,9	4 Be 9											5 B 10,8	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20,2	
11 Na 23	12 Mg 24,3	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 7B		9 9B	10 10B	11 11B	12 12B	13 Al 27	14 Si 28,1	15 P 31	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79	35 Br 79,9	36 Kr 83,8	
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc 97	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3	
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57 La 138,9	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,1	78 Pt 195,1	79 Au 197	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209	84 Po 209	85 At 210	86 Rn 222	
87 Fr 223	88 Ra 226	89 Ac 227																

58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm 145	62 Sm 150,4	63 Eu 152	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173	71 Lu 175
90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu 242	95 Am 247	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 252	100 Fm 257	101 Md 258	102 No 259	103 Lr 260