

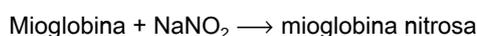
## Exercícios de Química Estequiometria

Esta lista foi feita para complementar as vídeo-aulas sobre Cálculo Químico disponibilizadas em Parceria com  
**O Kuadro – [www.okuadro.com](http://www.okuadro.com)**

### TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

**(Puccamp 2002)** Instruções: Para responder às questões a seguir considere as seguintes informações:

Nitrito de sódio,  $\text{NaNO}_2$ , é empregado como aditivo em alimentos tais como "bacon", salame, presunto, lingüiça e outros, principalmente com duas finalidades:  
- evitar o desenvolvimento do 'Clostridium botulinum', causador do botulismo;  
- propiciar a cor rósea característica desses alimentos, pois participam da seguinte transformação química:



Mioglobina: proteína presente na carne, cor vermelha.  
Mioglobina nitrosa: presente na carne, cor rósea.

A concentração máxima permitida é de 0,015 g de  $\text{NaNO}_2$  por 100 g do alimento.

Os nitritos são considerados mutagênicos, pois no organismo humano produzem ácido nitroso, que interage com bases nitrogenadas alterando-as, podendo provocar erros de pareamento entre elas.

1. A mioglobina é uma proteína e portanto possui átomos de carbono, entre outros. Dos átomos de carbono, uma pequena fração corresponde ao isótopo  $^{14}\text{C}$ , emissor de radiação  $\beta^-$  (elétrons). Quando um desses núcleos emite radiação, a estrutura molecular da proteína sofre uma pequena mudança, devida à transmutação de um átomo do elemento carbono em um átomo do elemento

- boro.
- berílio.
- oxigênio.
- nitrogênio.
- hidrogênio.

### TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

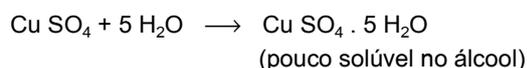
**(Puccamp 2004)** A preocupação com as algas

As cianobactérias podem, sob certas condições, crescer com rapidez nos cursos d'água, formando colônias visíveis. A maioria dos casos de intoxicação por ingestão desses organismos foi observada após aplicação de sulfato de cobre em águas com alta densidade de plâncton vegetal. Isso podia ser esperado: a aplicação constante de sulfato de cobre faz com que as algas morram e sua parede celular se rompa, liberando as toxinas na água. Por isso,

atualmente o uso dessa substância como desinfetante não é recomendado.

(Adaptado de "Ciência Hoje". v. 25, n.º 145, dezembro/98, p. 33)

2. Sulfato de cobre pode ser utilizado na agricultura como fungicida e também para transformar o álcool hidratado (mistura azeotrópica contendo 4%, em massa, de água) em álcool anidro.



Assim, para obter-se 96 kg de álcool anidro a custa de cerca de 100 kg de álcool hidratado, a massa de sulfato de cobre anidro utilizada é, aproximadamente,

Dados:

Massa molar (g/mol)

$\text{CuSO}_4$ ...160

$\text{H}_2\text{O}$ .....18

- 20 kg
- 10 kg
- 9 kg
- 7 kg
- 5 kg

### TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES.

**(Puccamp 2004)** Os radioisótopos, apesar de temidos pela população que os associa a acidentes nucleares e danos ambientais, exercem importante papel na sociedade atual. São hoje praticamente indispensáveis à medicina, engenharia, indústria, hidrologia, antropologia e à pesquisa acadêmica em diversas áreas do conhecimento, seja por atuarem como traçadores radioativos, ou como fontes de radiações.

3. Carbono - 11 é utilizado na medicina para diagnóstico por imagem. Amostras de compostos contendo carbono - 11 são injetadas no paciente obtendo-se a imagem desejada após decorridos cinco "meias-vidas" do radioisótopo. Neste caso, a porcentagem da massa de carbono -11, da amostra, que ainda não se desintegrou é

- 1,1%
- 3,1%
- 12%
- 50%
- 75%

4. Urânio - 238, espontaneamente emite partículas  $\alpha$ ; o fragmento restante, para cada partícula emitida, tem número atômico 90. Sendo assim, o número de massa do fragmento produzido é igual a

- a) 237
- b) 236
- c) 235
- d) 234
- e) 233

5. PUC-PR Em 100 gramas de alumínio, quantos átomos deste elemento estão presentes?

Dados:  $M(\text{Al}) = 27 \text{ g/mol}$

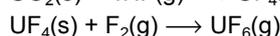
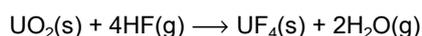
1 mol =  $6,02 \times 10^{23}$  átomos

- a)  $3,7 \times 10^{23}$
- b)  $27 \times 10^{22}$
- c)  $3,7 \times 10^{22}$
- d)  $2,22 \times 10^{24}$
- e)  $27,31 \times 10^{23}$

6. PUC-RJ Qual a massa de enxofre, em quilogramas, necessária para a obtenção de 2.000 kg de ácido sulfúrico, supondo um rendimento de 100%?

- a) 100 kg
- b) 128 kg
- c) 200 kg
- d) 320 kg
- e) 640 kg

7. (Puccamp 99) Segundo determinados autores, a bomba atômica causadora da catástrofe em Hiroshima utilizou a fissão do isótopo  $^{235}\text{U}$ . A abundância deste isótopo no elemento urânio natural é de apenas 0,7% contra 99,3% do isótopo  $^{238}\text{U}$ , que não é físsil (% em átomos). Para a separação deles, é primeiramente obtido o gás  $\text{UF}_6$  a partir de  $\text{UO}_2$  sólido, o que se dá pelas transformações:



Sendo assim, cada mol de moléculas  $\text{UF}_6$  obtido dessa forma poderá originar por separação isotópica total, uma quantidade do  $^{235}\text{U}$  igual a

- a)  $7 \times 10^{-1}$  mol
- b)  $7 \times 10^{-2}$  mol
- c)  $7 \times 10^{-3}$  mol
- d)  $7 \times 10^{-4}$  mol
- e)  $7 \times 10^{-5}$  mol

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES.

(Puccamp 99) Ação à distância, velocidade, comunicação, linha de montagem, triunfo das massas, Holocausto: através das metáforas e das realidades que marcaram esses cem últimos anos, aparece a verdadeira doença do progresso...

O século que chega ao fim é o que presenciou o Holocausto, Hiroshima, os regimes dos Grandes Irmãos e dos Pequenos Pais, os massacres do Camboja e assim por

diante. Não é um balanço tranquilizador. Mas o horror desses acontecimentos não reside apenas na quantidade, que, certamente, é assustadora.

Nosso século é o da aceleração tecnológica e científica, que se operou e continua a se operar em ritmos antes inconcebíveis. Foram necessários milhares de anos para passar do barco a remo à caravela ou da energia eólica ao motor de explosão; e em algumas décadas se passou do dirigível ao avião, da hélice ao turboreator e daí ao foguete interplanetário. Em algumas dezenas de anos, assistiu-se ao triunfo das teorias revolucionárias de Einstein e a seu questionamento. O custo dessa aceleração da descoberta é a hiperespecialização. Estamos em via de viver a tragédia dos saberes separados: quanto mais os separamos, tanto mais fácil submeter a ciência aos cálculos do poder. Esse fenômeno está intimamente ligado ao fato de ter sido neste século que os homens colocaram mais diretamente em questão a sobrevivência do planeta. Um excelente químico pode imaginar um excelente desodorante, mas não possui mais o saber que lhe permitiria dar-se conta de que seu produto irá provocar um buraco na camada de ozônio.

O equivalente tecnológico da separação dos saberes foi a linha de montagem. Nesta, cada um conhece apenas uma fase do trabalho. Privado da satisfação de ver o produto acabado, cada um é também liberado de qualquer responsabilidade. Poderia produzir venenos, sem que o soubesse - e isso ocorre com frequência. Mas a linha de montagem permite também fabricar aspirina em quantidade para o mundo todo. E rápido. Tudo se passa num ritmo acelerado, desconhecido dos séculos anteriores. Sem essa aceleração, o Muro de Berlim poderia ter durado milênios, como a Grande Muralla da China. É bom que tudo se tenha resolvido no espaço de trinta anos, mas pagamos o preço dessa rapidez. Poderíamos destruir o planeta num dia.

Nosso século foi o da comunicação instantânea, presenciou o triunfo da ação à distância. Hoje, aperta-se um botão e entra-se em comunicação com Pequim. Aperta-se um botão e um país inteiro explode. Aperta-se um botão e um foguete é lançado a Marte. A ação à distância salva numerosas vidas, mas irresponsabiliza o crime.

Ciência, tecnologia, comunicação, ação à distância, princípio da linha de montagem: tudo isso tornou possível o Holocausto. A perseguição racial e o genocídio não foram uma invenção de nosso século; herdamos do passado o hábito de brandir a ameaça de um complô judeu para desviar o descontentamento dos explorados. Mas o que torna tão terrível o genocídio nazista é que foi rápido, tecnologicamente eficaz e buscou o consenso servindo-se das comunicações de massa e do prestígio da ciência.

Foi fácil fazer passar por ciência uma teoria pseudocientífica porque, num regime de separação dos saberes, o químico que aplicava os gases asfixiantes não julgava necessário ter opiniões sobre a antropologia física. O Holocausto foi possível porque se podia aceitá-lo e

justificá-lo sem ver seus resultados. Além de um número, afinal restrito, de pessoas responsáveis e de executantes diretos (sádicos e loucos), milhões de outros puderam colaborar à distância, realizando cada qual um gesto que nada tinha de aterrador.

Assim, este século soube fazer do melhor de si o pior de si. Tudo o que aconteceu de terrível a seguir não foi se não repetição, sem grande inovação.

O século do triunfo tecnológico foi também o da descoberta da fragilidade. Um moinho de vento podia ser reparado, mas o sistema do computador não tem defesa diante da má intenção de um garoto precoce. O século está estressado porque não sabe de quem se deve defender, nem como: somos demasiado poderosos para poder evitar nossos inimigos. Encontramos o meio de eliminar a sujeira, mas não o de eliminar os resíduos. Porque a sujeira nascia da indigência, que podia ser reduzida, ao passo que os resíduos (inclusive os radioativos) nascem do bem-estar que ninguém quer mais perder. Eis porque nosso século foi o da angústia e da utopia de curá-la.

Espaço, tempo, informação, crime, castigo, arrependimento, absolvição, indignação, esquecimento, descoberta, crítica, nascimento, vida mais longa, morte... tudo em altíssima velocidade. A um ritmo de STRESS. Nosso século é o do enfarte.

(Adaptado de Umberto Eco, Rápida Utopia. VEJA, 25 anos, Reflexões para o futuro. São Paulo, 1993).

8. A bomba atômica detonada em Hiroshima liberou uma grande quantidade de energia, sob a forma de luz, raios ultravioleta, raios X, ondas de choque e calor. Os raios X e ultravioleta, apesar de serem bastante perigosos porque são penetrantes, não têm origem nuclear. Para diminuir a intensidade de raios X numa certa região pode-se interceptar parcialmente a radiação, utilizando placas de chumbo. Se a radiação tiver energia de 1,0 MeV, cada 0,86 cm de espessura de chumbo reduzem a intensidade de radiação à metade. Esse dado permite deduzir que, para reduzir a intensidade de raios X a 12,5%, ou seja, reduzi-la a 1/8 da intensidade inicial, deve-se interceptar a radiação com uma placa de chumbo de espessura, em cm, igual a
- 1,72
  - 2,58
  - 3,44
  - 4,30
  - 5,16

9. **Unifor-CE** O aquecimento de uma mistura constituída por 100 g de óxido de cobre (II) e 100 g de carbono produziu 80 g de cobre e 28 g de dióxido de carbono. Logo, sobraram sem reagir:
- 11 g de óxido de cobre (II).
  - 92 g de óxido de cobre (II).

- 20 g de óxido de cobre (II).
- 92 g de carbono.
- 83 g de carbono.

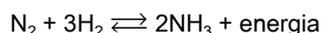
TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO (Ufba 96) Na(s) questão(ões) a seguir escreva nos parênteses a soma dos itens corretos.

10. Se 1,27g de cobre metálico reagem com 0,32g de oxigênio molecular, pode-se afirmar que, nessa reação: Dados: Cu = 63,5 u  
O = 16,0 u

- Dois moles de cobre reagiram com um mol de oxigênio, O<sub>2</sub>.
- O número de oxidação do cobre, no produto formado, é +2.
- 2Cu(s) + O<sub>2</sub>(g) → 2CuO(s) é a equação balanceada da reação, com os menores coeficientes inteiros.
- O oxigênio tanto é reagente quanto produto.
- Formam-se 1,59g de óxido de cobre (II).
- O cobre atua como agente redutor.

Soma ( )

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO (Pucmg 2004) A amônia (NH<sub>3</sub>) é uma substância química muito importante para a indústria. Ela é utilizada na preparação dos produtos de limpeza, dos explosivos, dos fertilizantes, das fibras de matéria têxtil, etc. A síntese de NH<sub>3</sub> é realizada em fase gasosa, à temperatura de aproximadamente 450°C, de acordo com a seguinte reação:



11. Se a mistura inicial é de 30 mols de N<sub>2</sub> e 75 mols de H<sub>2</sub>, que quantidade de NH<sub>3</sub> será produzida, em mols, teoricamente, se a reação de síntese for completa?
- 30
  - 50
  - 60
  - 75

12. (Fatec 98) Há exatos 100 anos, Ernest Rutherford descobriu que havia 2 tipos de radiação, que chamou de α e β.
- Com relação a essas partículas podemos afirmar que
- as partículas β são constituídas por 2 prótons e 2 nêutrons.
  - as partículas α são constituídas por 2 prótons e 2 elétrons.
  - as partículas β são elétrons emitidos pelo núcleo de um átomo instável.
  - as partículas α são constituídas apenas por 2 prótons.
  - as partículas β são constituídas por 2 elétrons, 2 prótons e 2 nêutrons.

**13. (Ufe 2002)** Isótopos radiativos de iodo são utilizados no diagnóstico e tratamento de problemas da tireóide, e são, em geral, ministrados na forma de sais de iodeto. O número de prótons, nêutrons e elétrons no isótopo  $^{131}_{53}\text{I}^-$  são, respectivamente:

- a) 53, 78 e 52
- b) 53, 78 e 54
- c) 53, 131 e 53
- d) 131, 53 e 131
- e) 52, 78 e 53

**14. (Fuvest 2002)** O aspartame, um adoçante artificial, pode ser utilizado para substituir o açúcar de cana. Bastam 42 miligramas de aspartame para produzir a mesma sensação de doçura que 6,8 gramas de açúcar de cana. Sendo assim, quantas vezes, aproximadamente, o número de moléculas de açúcar de cana deve ser maior do que o número de moléculas de aspartame para que tenha o mesmo efeito sobre o paladar?

Dados:

massas molares aproximadas (g/mol)

açúcar de cana: 340

adoçante artificial: 300

- a) 30
- b) 50
- c) 100
- d) 140
- e) 200

**15. (Unb 98)** Considere uma amostra de 180 mL de água destilada, com densidade igual a 1 kg/L, contida em um copo. Sabendo que  $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$  e  $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$ , julgue os itens a seguir.

- (1) No copo, encontram-se  $18,06 \times 10^{24}$  átomos.
- (2) O número de moléculas contidas no copo é igual ao número de átomos encontrados em uma amostra de 120 g de carbono - 12.
- (3) Para se produzir a quantidade de água contida no copo, é preciso reagir totalmente 30 g de  $\text{H}_2$  com 150 g de  $\text{O}_2$ .
- (4) A massa molecular de água no copo é igual a 180 g.

**16. (Ita 2001)** A calcinação de 1,42g de uma mistura sólida constituída de  $\text{CaCO}_3$  e  $\text{MgCO}_3$  produziu um resíduo sólido que pesou 0,76g e um gás. Com estas informações, qual das opções a seguir é a relativa à afirmação CORRETA? Dados

Massas molares (g/mol):  $\text{CaCO}_3=100,09$ ;  $\text{CaO}=56,08$ ;  $\text{MgCO}_3=84,32$ ;  $\text{MgO}=40,31$

- a) Borbulhando o gás liberado nesta calcinação em água destilada contendo fenolftaleína, com o passar do tempo a solução irá adquirir uma coloração rósea.
- b) A coloração de uma solução aquosa, contendo fenolftaleína, em contato com o resíduo sólido é incolor.
- c) O volume ocupado pelo gás liberado devido à calcinação da mistura, nas CNTP, é de 0,37L.
- d) A composição da mistura sólida inicial é 70%(m/m) de  $\text{CaCO}_3$  e 30%(m/m) de  $\text{MgCO}_3$ .
- e) O resíduo sólido é constituído pelos carbeto de cálcio e magnésio.

**17. (Ufmg 94)** A produção de hidrazina, em um sistema a volume e temperatura constantes, pode ser representada por:



Em relação a esse processo, todas as alternativas estão corretas, EXCETO

Massas atômicas:

H = 1

N = 14

O = 16

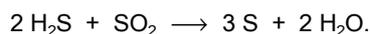
- a) A amônia é a substância oxidante.
- b) A pressão do sistema é reduzida à medida que a reação se processa.
- c) A produção de um mol de hidrazina é simultânea à de 4,5g de água
- d) A reação de 0,06 mol de amônia produz 1,28g de hidrazina.
- e) Os átomos de nitrogênio do  $\text{N}_2\text{O}$  são reduzidos durante o processo.

**18. (Cesgranrio 90)** Passando-se amônia ( $\text{NH}_3$ ) sobre o óxido de cobre (II) aquecido, obtém-se cobre metálico, nitrogênio e vapor d'água. Após a reação ocorrer, constatou-se um consumo de 3,4 gramas de  $\text{NH}_3$ . Assinale, entre as alternativas abaixo, aquela que indica, aproximadamente, a massa de cobre produzida:

Dado: Cu = 63,5; N = 14,0; H = 1,0

- a) 19 g
- b) 13 g
- c) 6,5 g
- d) 5,5 g
- e) 3 g

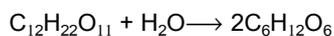
19. (Cesgranrio 90) O  $\text{H}_2\text{S}$  reage com o  $\text{SO}_2$  segundo a reação:



Assinale, entre as opções abaixo, aquela que indica o número máximo de mols de S que pode ser formado quando se faz reagir 5 moles de  $\text{H}_2\text{S}$  com 2 moles de  $\text{SO}_2$ :

- a) 3
- b) 4
- c) 6
- d) 7,5
- e) 15

20. (Cesgranrio 91) O álcool etílico,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , usado como combustível, pode ser obtido industrialmente pela fermentação da sacarose, representada simplificada pelas equações:



Partindo-se de uma quantidade de caldo de cana, que contenha 500 kg de sacarose, e admitindo-se um rendimento de 68,4%, a massa de álcool obtida em kg será:

Dados:

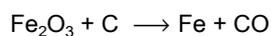
C = 12

H = 1

O = 16

- a) 44
- b) 46
- c) 92
- d) 107
- e) 342

21. (Cesgranrio 92) Num processo de obtenção de ferro a partir da hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), considere a equação não-balanceada:



Utilizando-se 4,8 toneladas de minério e admitindo-se um rendimento de 80% na reação, a quantidade de ferro produzida será de:

Pesos atômicos: C = 12; O = 16; Fe = 56

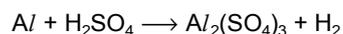
- a) 2688 kg
- b) 3360 kg
- c) 1344 t
- d) 2688 t
- e) 3360 t

22. (Cesgranrio 93) Tem-se 200 litros de um gás natural composto por 95% de Metano e 5% de Etano.

Considerando o teor de Oxigênio no ar igual a 20%, o volume de ar necessário para queimar completamente a mistura gasosa será de:

- a) 83 litros
- b) 380 litros
- c) 415 litros
- d) 1660 litros
- e) 2075 litros

23. (Cesgranrio 94) O gás hidrogênio pode ser obtido em laboratório a partir da reação de alumínio com ácido sulfúrico, cuja equação química não-ajustada é dada a seguir:



Um analista utilizou uma quantidade suficiente de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  para reagir com 5,4g do metal e obteve 5,71 litros do gás nas CNTP. Nesse processo, o analista obteve um rendimento aproximado de:

Dados: Al = 27

- a) 75 %
- b) 80 %
- c) 85 %
- d) 90 %
- e) 95 %

24. (Cesgranrio 95) De acordo com a Lei de Lavoisier, quando fizermos reagir completamente, em ambiente fechado, 1,12g de ferro com 0,64g de enxofre, a massa, em g, de sulfeto de ferro obtida será de: (Fe=56; S=32)

- a) 2,76.
- b) 2,24.
- c) 1,76.
- d) 1,28.
- e) 0,48.

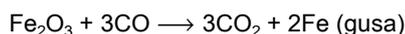
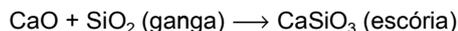
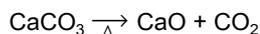
**25. (Cesgranrio 97)** O fabricante de bebidas alcóolicas é obrigado a indicar, nos rótulos dos frascos, os teores do álcool nelas contido. Isso é feito através de uma porcentagem de volume denominada Graus Gay-Lussac (°GL). Por exemplo: 20° GL indica que a porcentagem de álcool é de 20% em volume. Sabendo-se que o grau alcóolico de um certo Whisky é de 46°GL, qual a massa, em gramas, de óxido de cálcio (CaO) necessária para retirar toda a água de 1 (um) litro dessa bebida? (Considere a equação  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ , sendo a densidade da água = 1,0 g/mL).

Dado:

Massa molar do CaO = 56 g/mol

- a) 168
- b) 336
- c) 672
- d) 840
- e) 1.680

**26. (Cesgranrio 98)** Na obtenção de ferro gusa no alto forno de uma siderúrgica utilizam-se, como matérias-primas, hematita, coque, calcário e ar quente. A hematita é constituída de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  e ganga (impureza ácida rica em  $\text{SiO}_2$ ), com o calcário sendo responsável pela eliminação da impureza contida no minério e pela formação do redutor metalúrgico para a produção do ferro gusa, de acordo com as seguintes reações:



Nesse processo de produção de ferro gusa, para uma carga de 2 toneladas de hematita com 80% de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  a quantidade necessária de calcário, em kg, contendo 70% de  $\text{CaCO}_3$ , será:

Dados:

Massas molares Ca=40g/mol; O=16g/mol; C=12g/mol;

Fe=52g/mol

- a) 2.227
- b) 2.143
- c) 1.876
- d) 1.428
- e) 1.261

**27. (Cesgranrio 98)** A queima completa de 22g de um gás combustível, com densidade 1,96g/L nas CNTP, produziu 66g de gás carbônico e 36g de água. Dessa análise podemos concluir que o gás combustível possui a fórmula encontrada na opção:

Dados:

Massas molares C=12g/mol; O=16g/mol; H=1,0g/mol

- a)  $\text{CH}_4$
- b)  $\text{C}_2\text{H}_6$
- c)  $\text{C}_3\text{H}_8$
- d)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$
- e)  $\text{C}_5\text{H}_{12}$

**28. (Cesgranrio 99)** Uma pesquisa revelou que as indústrias do Rio Grande do Sul despejam, em conjunto, mais de 500.000 toneladas de poluentes atmosféricos por ano, obrigando cada um dos 9 milhões de habitantes daquele estado a respirar, em média, além do oxigênio, 3kg de  $\text{CO}_2$ , 9kg de hidrocarbonetos, 13kg de óxidos de nitrogênio, 12kg de derivados de enxofre e 14kg de poeira. Some-se a isso que os óxidos de nitrogênio e de enxofre originam as chamadas chuvas ácidas.

Se considerarmos que a queima de 1 tonelada de carvão libera enxofre suficiente para produzir na atmosfera 16kg de anidrido sulfúrico, está correto afirmar que, numa reação completa dessa quantidade de  $\text{SO}_3$  com água, haverá, no máximo, formação da seguinte massa, em kg, de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :

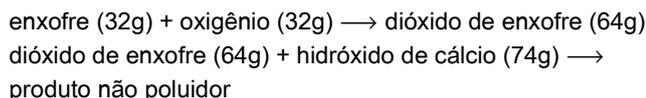
Dados:

Massas Molares (g/mol): H = 1,0, O = 16, S = 32

- a) 28,7
- b) 19,6
- c) 15,5
- d) 12,8
- e) 10,4

**29. (Enem 2001)** Atualmente, sistemas de purificação de emissões poluidoras estão sendo exigidos por lei em um número cada vez maior de países. O controle das emissões de dióxido de enxofre gasoso, provenientes da queima de carvão que contém enxofre, pode ser feito pela reação desse gás com uma suspensão de hidróxido de cálcio em água, sendo formado um produto não poluidor do ar.

A queima do enxofre e a reação do dióxido de enxofre com o hidróxido de cálcio, bem como as massas de algumas das substâncias envolvidas nessas reações, podem ser assim representadas:



Dessa forma, para absorver todo o dióxido de enxofre produzido pela queima de uma tonelada de carvão (contendo 1% de enxofre), é suficiente a utilização de uma massa de hidróxido de cálcio de, aproximadamente,

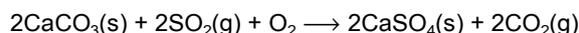
- a) 23 kg.
- b) 43 kg.
- c) 64 kg.
- d) 74 kg.
- e) 138 kg.

**30. (Faap 97)** Aquecendo-se 2g de hidrogênio - carbonato de sódio, verificou-se a formação de 1,06g de carbonato. Qual o rendimento de decomposição?

Dados: H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23

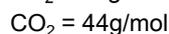
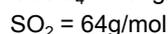
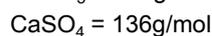
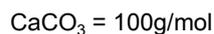
- a) 80 %
- b) 42 %
- c) 50 %
- d) 100 %
- e) 84 %

**31. (Fatec 95)** A quantidade de dióxido de enxofre liberado em uma fundição pode ser controlada fazendo-o reagir com carbonato de cálcio, conforme a reação representada a seguir.



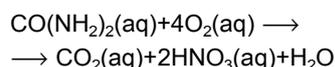
Supondo um rendimento de 100% dessa reação, a massa mínima de carbonato de cálcio necessária para absorver uma massa de 3,2 toneladas de  $\text{SO}_2$ , também expressa em toneladas, é:

Dados: Massas Molares



- a) 3,2.
- b) 6,4.
- c) 0,5.
- d) 5,0.
- e) 10,0.

**32. (Fatec 96)** A "morte" de lagos e rios deve-se à presença, na água, de substâncias orgânicas que, sob a ação de bactérias, degradam-se, consumindo o oxigênio dissolvido. Considere amostra de água poluída contendo 0,01g de matéria orgânica, na forma de uréia, que se degrada como representa a equação:



Para degradar 0,01g de uréia, a massa de  $\text{O}_2$  consumida, expressa em "mg" é

Dados: Massas molares

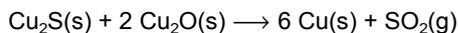


- a) 2,13
- b) 5,30
- c) 6,00
- d) 21,3
- e) 530





**43. (Fei 93)** O cobre é um metal encontrado na natureza em diferentes minerais. Sua obtenção pode ocorrer pela reação da calcosita ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ) com a cuprita ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) representada a seguir:



Numa reação com 60% de rendimento, a massa de cobre obtida a partir de 200g de calcosita com 20,5% de impureza e cuprita suficiente é:

Dados:

O = 16 u

S = 32,0 u

Cu = 63,5 u

- a) 58,9 g
- b) 98,2 g
- c) 228,6 g
- d) 381,0 g
- e) 405,0 g

**44. (Fei 93)** O álcool etílico ingerido pelo ser humano é transformado, pelo fígado, em acetaldeído, uma das substâncias responsáveis pelas dores de cabeça da chamada "ressaca". Sabendo-se que essa reação ocorre na proporção de 1:1, a massa de acetaldeído produzida após ser ingerido 200ml de um vinho com 5% em massa de álcool será, em g:

Dados:

Densidade do vinho: 0,9 g/ml

Considerar 100% do rendimento

Massas atômicas:

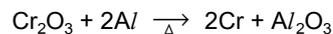
C = 12,0 u

H = 1,0 u

O = 16,0 u

- a) 4,30
- b) 8,60
- c) 20,00
- d) 40,00
- e) 86,00

**45. (Fei 94)** O cromo é obtido por aluminotermia (redução do metal na forma de óxido com alumínio metálico como redutor) usando o óxido de cromo III ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) proveniente do minério cromita ( $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ ) de acordo com a reação de equação:



Na produção de 3,30 toneladas de manganês a partir de um minério, a pirolusita, que contém 60% em massa de  $\text{MnO}_2$ , pelo mesmo processo são necessários:

Massas molares

Mn = 55g/mol

O = 16g/mol

Al = 27g/mol

- a) 5,22t de minério e 2,16t de alumínio
- b) 2,61t de minério e 1,62t de alumínio
- c) 4,35t de minério e 1,62t de alumínio
- d) 3,13t de minério e 2,16t de alumínio
- e) 8,70t de minério e 2,16t de alumínio

**46. (Fei 95)** Em um aparelho gasométrico, cheio de solução permanganato de potássio -  $\text{KMnO}_4$ , em meio ácido, introduzindo-se exatamente 10mL de água oxigenada -  $\text{H}_2\text{O}_2$  comercial. A uma temperatura de 20°C e uma pressão de 750mmHg desprende-se 5mL de oxigênio. A massa de oxigênio liberada é igual a:

- a) 0,0071 g
  - b) 0,0033 g
  - c) 0,00657 g
  - d) 0,1522 g
  - e) 6,57 g
- Massa atômica: O=16u ; R=62,34mmHg/L/MolK ou 0,082atmL/Mol K

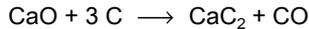
**47. (Fei 95)** A água oxigenada de concentração máxima é a 98 volumes (ou 29,75% de  $\text{H}_2\text{O}_2$ ), chamada de Peridrol. É tão instável que é usada como explosivo. A água oxigenada mais vendida em drogarias é a 10 volumes, isto é, uma solução que apresenta aproximadamente:

- a) 1mol de oxigênio
  - b) 17,0 g/L
  - c) 32g de oxigênio
  - d) 3,0% de  $\text{H}_2\text{O}_2$ .
  - e) 22,4 litros de O
- (C.N.T.P.)

**48. (Fei 95)** Na neutralização total de 80,0g de hidróxido de sódio - NaOH por 98,0g de ácido sulfúrico -  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , a 25°C, a quantidade de água obtida é igual a:

- a) 1mol de moléculas
  - b) duas moléculas
  - c)  $1,204 \cdot 10^{24}$  moléculas
  - d) 18 gramas
  - e) 2 moles de 22,4 litros
- Massas atômicas: H=1u ; O=16u ; Na=23u; S=32u

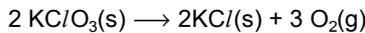
**49. (Fei 96)** O carbeto de cálcio é obtido através da reação de equação:



Colocando-se para reagir 1,2kmols de CaO com 3,0kmols de C foram produzidos 0,9kmol de CaC<sub>2</sub>. Assinale a alternativa falsa:

- a) o reagente em excesso é o CaO
- b) o rendimento da reação é 90%
- c) a % de conversão do CaO é 75%
- d) o volume de CO obtido nas CNTP é 22,4m<sup>3</sup>
- e) a % de excesso do CaO é 20%

**50. (Fei 96)** O clorato de potássio pode ser decomposto termicamente pela equação:



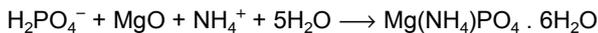
A decomposição total de 9,8g de KClO<sub>3</sub> impurificado por KCl produz 2,016 L de O<sub>2</sub> medidos nas condições normais de temperatura e pressão.

Dados: massas atômicas (uma): K=39; Cl=35,5; O=16

Assinale a alternativa falsa:

- a) a % de pureza desse clorato é 75%
- b) a massa de KCl resultante é 6,92g
- c) a massa de O<sub>2</sub> produzida é 2,88g
- d) o n° de mol de KCl resultante é 0,06
- e) o rendimento da reação é 100%

**51. (Fgv 97)** A presença de íon de fosfato no esgoto que descarrega em rios e lagos é muito prejudicial aos ecossistemas aquáticos. É por isso que as estações de tratamento de esgoto mais avançadas incluem um processo de "remoção de fósforo", como:



Uma estação de tratamento de esgoto em uma cidade de tamanho médio processa 50.000 m<sup>3</sup> de esgoto bruto por dia. A análise química do esgoto mostra que contém 30 ppm (partes por milhão) de íon de H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>. Partindo-se do pressuposto de que a eficiência da remoção do íon de fosfato é de 90%, quanto Mg(NH<sub>4</sub>)PO<sub>4</sub> · 6H<sub>2</sub>O a estação produz semanalmente?

Massas molares:

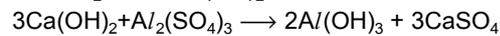
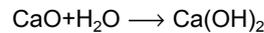
H=1g/mol; P=31g/mol; O=16g/mol; Mg=24g/mol; N=14g/mol

- a) 3.414 kg
- b) 3.793 kg
- c) 15,5 toneladas
- d) 19,1 toneladas
- e) 23,9 toneladas

**52. (Fgv 2000)** Para a geração de energia mediante queima de carvão analisa-se a possibilidade de se usar um tipo de carvão importado que tem as seguintes características: poder calorífico igual a 10kcal/g e teor de enxofre igual a 0,5%. A geração de 10.10<sup>12</sup> kcal de energia lançaria na atmosfera a seguinte quantidade de dióxido de enxofre: (dados - massas molares: S=32g/mol e O=16g/mol)

- a) 10.000 ton
- b) 5.000 ton
- c) 10.10<sup>6</sup> ton
- d) 5.10<sup>6</sup> ton
- e) 2.500 ton

**53. (Fgv 2000)** A floculação é uma das fases do tratamento de águas de abastecimento público e consiste na adição de óxido de cálcio e sulfato de alumínio à água. As reações correspondentes são as que seguem:

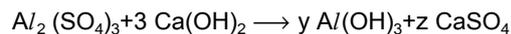


Se os reagentes estiverem em proporções estequiométricas, cada 28g de óxido de cálcio originarão de sulfato de cálcio:

(dados - massas molares: Ca=40g/mol, O=16g/mol, H=1g/mol, Al=27g/mol, S=32g/mol)

- a) 204g
- b) 68g
- c) 28g
- d) 56g
- e) 84g

**54. (Fgv 2001)** Balanceando-se a reação



corretamente, obtêm-se os valores de y e z.

Qual a massa necessária de Ca(OH)<sub>2</sub> para reagir completamente com w quilogramas de Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>?

Dados:

Massas Molares de Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>=342g.mol<sup>-1</sup> ;

Ca(OH)<sub>2</sub>=74g.mol<sup>-1</sup> w=y+z

- a) 3,25 quilogramas
- b) 5,40 quilogramas
- c) 4,62 quilogramas
- d) 1,08 quilogramas
- e) 67,57 gramas

**55. (Fuvest 89)** Rodando a 60 km/h, um automóvel faz cerca de 10 km por litro de etanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH). Calcule o volume de gás carbônico (CO<sub>2</sub>), em metros cúbicos, emitido pelo carro após 5 horas de viagem. Admita queima completa do combustível.

Dados:

densidade do etanol: 0,8 kg/l

massa molar do etanol: 46 g/mol

volume molar do CO<sub>2</sub>: 25 l/mol

- a) 13
- b) 26
- c) 30
- d) 33
- e) 41

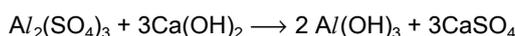
**56. (Fuvest 91)** O alumínio é obtido pela eletrólise da bauxita. Nessa eletrólise, ocorre a formação de oxigênio que reage com um dos eletrodos de carbono utilizados no processo. A equação não balanceada que representa o processo global é:



Para dois mols de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, quantos mols de CO<sub>2</sub> e de Al, respectivamente, são produzidos esse processo?

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

**57. (Fuvest 93)** Nas estações de tratamento de água, eliminam-se as impurezas sólidas em suspensão através do arraste por floculos de hidróxido de alumínio, produzidos na reação representada por



Para tratar 1,0x10<sup>6</sup>m<sup>3</sup> de água foram adicionadas 17 toneladas de Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>. Qual a massa de Ca(OH)<sub>2</sub> necessária para reagir completamente com esse sal?

- a) 150 quilogramas.
  - b) 300 quilogramas.
  - c) 1,0 tonelada.
  - d) 11 toneladas.
  - e) 30 toneladas.
- Dados: massas molares  
342 g/mol      Ca(OH)<sub>2</sub>= 74 g/mol



**58. (Fuvest 94)** Uma das maneiras de impedir que o SO<sub>2</sub>, um dos responsáveis pela "chuva ácida", seja liberado para a atmosfera é tratá-lo previamente com óxido de magnésio, em presença de ar, como equacionado a seguir:

Dados: massas molares em g/mol

MgO = 40 e SO<sub>2</sub> = 64



Quantas toneladas de óxido de magnésio são consumidas no tratamento de 9,6x10<sup>3</sup> toneladas de SO<sub>2</sub>?

- a) 1,5 x 10<sup>2</sup>
- b) 3,0 x 10<sup>2</sup>
- c) 1,0 x 10<sup>3</sup>
- d) 6,0 x 10<sup>3</sup>
- e) 2,5 x 10<sup>4</sup>

**59. (Fuvest 95)** Coletou-se água no rio Tietê, na cidade de São Paulo. Para oxidar completamente toda a matéria orgânica contida em 1,00L dessa amostra, microorganismos consumiram 48,0mg de oxigênio(O<sub>2</sub>).

Admitindo que a matéria orgânica possa ser representada por C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub> e sabendo que sua oxidação completa produz CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O, qual a massa da matéria orgânica por litro da água do rio?

(Dados: H = 1, C =12 e O = 16.)

- a) 20,5 mg.
- b) 40,5 mg.
- c) 80,0 mg.
- d) 160 mg.
- e) 200 mg.

**60. (Fuvest 95)** A oxidação da amônia (NH<sub>3</sub>) com oxigênio, a alta temperatura e na presença de catalisador, é completa, produzindo óxido nítrico (NO) e vapor d'água.

Partindo de amônia e oxigênio, em proporção estequiométrica, qual a porcentagem (em volume) de NO na mistura gasosa final?

- a) 10 %.
- b) 20 %.
- c) 30 %.
- d) 40 %.
- e) 50 %.

**61. (Fuvest 96)** Um composto submetido à decomposição produziu hidrogênio (H<sub>2</sub>) e silício (Si) na proporção, respectivamente, de 3,0g para 28,0g. No composto original, quantos átomos de hidrogênio estão combinados com um átomo de silício?

Massas molares:

H<sub>2</sub> = 2,0 g/mol

Si = 28,0 g/mol

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 6

**62. (Fuvest 96)** 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?

Massas molares (g/mol):

H = 1, O = 16, Na = 23, S = 32

- a) 25
- b) 51
- c) 102
- d) 204
- e) 306

**63. (Fuvest 97)** Em um acidente, um caminhão carregado de solução aquosa de ácido fosfórico tombou derramando cerca de 24,5 toneladas dessa solução no asfalto. Quantas toneladas de óxido de cálcio seriam necessárias para reagir totalmente com essa quantidade de ácido?

Porcentagem em massa do  $H_3PO_4$  na solução = 80%

massas molares (g/mol):

$H_3PO_4$  = 98

CaO = 56

- a) 7,5
- b) 11,2
- c) 16,8
- d) 21,0
- e) 22,9

**64. (Fuvest 99)** Certo gás X é formado apenas por nitrogênio e oxigênio. Para determinar sua fórmula molecular, comparou-se esse gás com o metano ( $CH_4$ ). Verificou-se que volumes iguais dos gases X e metano, nas mesmas condições de pressão e temperatura, pesaram, respectivamente, 0,88g e 0,32g. Qual a fórmula molecular do gás X?

Massas Molares (g/mol)

H.....1

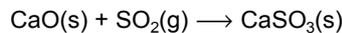
C.....12

N.....14

O.....16

- a) NO
- b)  $N_2O$
- c)  $NO_2$
- d)  $N_2O_3$
- e)  $N_2O_5$

**65. (Fuvest 99)** Uma instalação petrolífera produz 12,8kg de  $SO_2$  por hora. A liberação desse gás poluente pode ser evitada usando-se calcário, o qual por decomposição fornece cal, que reage com o  $SO_2$  formando  $CaSO_3$ , de acordo com as equações:



Qual a massa mínima de calcário (em kg), por dia, necessária para eliminar todo  $SO_2$  formado? Suponha 100% de rendimento para as reações.

Massas molares (g/mol)

$CaCO_3$ .....100

$SO_2$ .....64

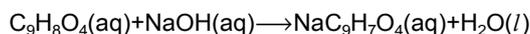
- a) 128
- b) 240
- c) 480
- d) 720
- e) 1200

**66. (Fuvest 2000)** Misturando-se soluções aquosas de nitrato de prata ( $AgNO_3$ ) e de cromato de potássio ( $K_2CrO_4$ ), forma-se um precipitado de cromato de prata ( $Ag_2CrO_4$ ), de cor vermelho-tijolo, em uma reação completa.

A solução sobrenadante pode se apresentar incolor ou amarela, dependendo de o excesso ser do primeiro ou do segundo reagente. Na mistura de 20mL de solução 0,1 mol/L de  $AgNO_3$  com 10mL de solução 0,2 mol/L de  $K_2CrO_4$ , a quantidade em mol do sólido que se forma e a cor da solução sobrenadante, ao final da reação, são respectivamente:

- a)  $1 \times 10^{-3}$  e amarela.
- b) 1 e amarela.
- c)  $2 \times 10^{-3}$  e incolor.
- d)  $1 \times 10^{-3}$  e incolor.
- e)  $2 \times 10^{-3}$  e amarela.

**67. (Fuvest 2001)** Para se determinar o conteúdo de ácido acetilsalicílico ( $C_9H_8O_4$ ) num comprimido analgésico, isento de outras substâncias ácidas, 1,0g do comprimido foi dissolvido numa mistura de etanol e água. Essa solução consumiu 20mL de solução aquosa de NaOH, de concentração 0,10mol/L, para reação completa. Ocorreu a seguinte transformação química:



Logo, a porcentagem em massa de ácido acetilsalicílico no comprimido é de, aproximadamente,

Dados:

massa molar do  $C_9H_8O_4$  = 180 g/mol

- a) 0,20%
- b) 2,0%
- c) 18%
- d) 36%
- e) 55%

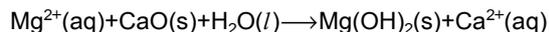
**68. (Fuvest 2002)** Para determinar a composição de uma mistura sólida de carbonato de sódio e hidróxido de sódio, esta mistura foi tratada com ácido clorídrico de concentração 0,50mol/L. Gastaram-se 500mL dessa solução para obter, após ligeiro aquecimento, uma solução neutra. No processo, houve liberação de gás carbônico que, após secagem, apresentou o volume de 1,23L, medido à temperatura de 25°C e à pressão de 1,0 bar. Logo, as quantidades, em mols, de carbonato de sódio e hidróxido de sódio, na mistura sólida, eram, respectivamente,

Dado:

Volume molar do gás carbônico a 25°C e 1 bar: 24,6L/mol

- a) 0,050 e 0,10
- b) 0,050 e 0,15
- c) 0,10 e 0,10
- d) 0,10 e 0,20
- e) 0,10 e 0,30

**69. (Fuvest-gv 92)** O magnésio é obtido da água do mar por um processo que se inicia pela reação dos íons  $Mg^{2+}$  com óxido de cálcio, conforme:



Sabendo-se que a concentração de  $Mg^{2+}$  no mar é 0,054 mol/litro, a massa de CaO necessária para precipitar o magnésio contido em 1,0 litro de água do mar é:

- a) 3,0g
  - b) 40g
  - c) 56g
  - d) 2,1g
  - e) 0,24g
- Dados: massas atômicas: H=1,0; O=16; Mg=24; Ca=40.

**70. (Ita 97)** Certa massa de nitrato de cobre ( $Cu(NO_3)_2$ ) foi calcinada em ambiente aberto até restar um resíduo com massa constante, que é sólido e preto. Formaram-se dois produtos gasosos, conforme a equação química:



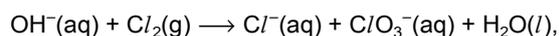
A massa do  $NO_2$  formado na reação de decomposição é igual a 18,4g. Qual é o valor que mais se aproxima da massa inicial do nitrato de cobre?

Dados:

Massas molares  $Cu(NO_3)_2=187,56g/mol$ ;  $NO_2=46,01g/mol$

- a) 9,4 g
- b) 37,5 g
- c) 57,5 g
- d) 123 g
- e) 246 g

**71. (Ita 98)** Fazendo-se borbulhar gás cloro através de 1,0 litro de uma solução de hidróxido de sódio, verificou-se ao final do experimento que todo hidróxido de sódio foi consumido, e que na solução resultante foram formados 2,5 mol de cloreto de sódio. Considerando que o volume da solução não foi alterado durante todo o processo, e que na temperatura em questão tenha ocorrido apenas a reação correspondente à seguinte equação química, não balanceada,



qual deve ser a concentração inicial do hidróxido de sódio?

- a) 6,0 mol/L
- b) 5,0 mol/L
- c) 3,0 mol/L
- d) 2,5 mol/L
- e) 2,0 mol/L

**72. (Ita 99)** Um estudante preparou uma MISTURA A, constituída dos seguintes sólidos: cloreto de sódio, cloreto de potássio e cloreto de bário. Numa primeira experiência, foi preparada uma solução aquosa pela total dissolução de 34,10g da MISTURA A em água destilada, a 25°C, à qual foi adicionada, a seguir, uma solução aquosa de nitrato de prata em excesso, obtendo-se 57,40g de um certo precipitado. Num segundo experimento, foi preparada uma solução aquosa pela total dissolução de 6,82g da MISTURA A em água destilada, a 25°C, à qual foi adicionada, a seguir, uma solução aquosa de sulfato de sódio em excesso, obtendo-se 4,66g de um outro precipitado. Qual das opções a seguir apresenta o valor CORRETO da composição percentual, em massa, da MISTURA A?

Massas molares (g/mol):

Na = 22,90; Cl = 35,45; K = 39,10

Ba = 137,33; S = 32,60; O = 16,00

Ag = 107,87

- a) 17,2% de NaCl, 21,8% de KCl e 61,0% de BaCl<sub>2</sub>.
- b) 21,8% de NaCl, 17,2% de KCl e 61,0% de BaCl<sub>2</sub>.
- c) 61,0% de NaCl, 21,8% de KCl e 17,2% de BaCl<sub>2</sub>.
- d) 21,8% de NaCl, 61,0% de KCl e 17,2% de BaCl<sub>2</sub>.
- e) 61,0% de NaCl, 17,2% de KCl e 21,8% de BaCl<sub>2</sub>.

**73. (Ita 2000)** Aquecendo juntos (x)kg de óxido de estanho (SnO<sub>2</sub>) e 0,48kg de grafite sólidos, em atmosfera inerte, são produzidos 3,6kg de estanho sólido, (z)m<sup>3</sup> de monóxido de carbono (CO) e (w)m<sup>3</sup> de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) gasosos.

Qual das opções a seguir apresentam os valores CORRETOS de (x), (z) e (w)? (Considerar volumes gasosos medidos nas CNTP e comportamento ideal dos gases).

Dados

Massas molares (g/mol): C=12,01; O=16,00; Sn=118,71

x(kg)	z(m <sup>3</sup> )	w(m <sup>3</sup> )
a) 1,5	0,22	0,11
b) 3,8	0,11	0,22
c) 4,5	0,15	0,15
d) 4,5	0,45	0,45
e) 9,0	0,45	0,45

**74. (Ita 2001)** Em um béquer, contendo uma solução aquosa 1,00mol/L em nitrato de prata, foi adicionada uma solução aquosa contendo um sal de cloreto (M<sub>y</sub>Cl<sub>x</sub>). A mistura resultante foi agitada, filtrada e secada, gerando 71,7 gramas de precipitado. Considerando que não tenha restado cloreto no líquido sobrenadante, o número de mols de íons M<sup>x+</sup> adicionado à mistura, em função de x e y, é

Dados:  
Massa molar do AgNO<sub>3</sub> = 143,32 g/mol

- a) x/y
- b) 2x/y
- c) y/2x
- d) 2y/x
- e) x<sup>2</sup>/y

**75. (Ita 2003)** Uma mistura de azoteto de sódio, NaN<sub>3</sub>(c), e de óxido de ferro (III), Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(c), submetida a uma centelha elétrica reage muito rapidamente produzindo, entre outras substâncias, nitrogênio gasoso e ferro metálico. Na reação entre o azoteto de sódio e o óxido de ferro (III) misturados em proporções estequiométricas, a relação (em mol/mol) N<sub>2</sub>(g) / Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(c) é igual a

- a) 1/2.
- b) 1.
- c) 3/2.
- d) 3.
- e) 9.

**76. (Mackenzie 96)** Considerando que a proporção de gás oxigênio no ar seja de 20% (% em volume), então o volume de ar, em litros, medidos nas C.N.T.P, necessário para que ocorra a oxidação de 5,6 g de ferro, é de:

Dados:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{massa molar do Fe igual a 56 g/mol} \\ \text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ (não balanceada)} \end{array} \right.$

- a) 0,28.
- b) 8,40.
- c) 0,33.
- d) 1,68.
- e) 3,36.

**77. (Mackenzie 96)** Na reação de sulfato de potássio (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) com nitrato de estrôncio (Sr(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) suficiente, a massa, em gramas, de sulfato de potássio necessária para precipitar 9,20 g de sulfato de estrôncio é:

[Dadas as massas molares (g/mol): S=32, O=16, Sr=88, K=39]

- a) 8,70.
- b) 4,35.
- c) 9,20.
- d) 17,40.
- e) 17,90.

**78. (Mackenzie 96)** No ataque a 1,25g de calcário ( $\text{CaCO}_3$  impuro), são consumidos 100ml de ácido sulfúrico 0,1 mol/L. O número de mols de ácido que reagem, a massa de sal que reage e a pureza do calcário são, respectivamente, iguais a:

(Massas Molares:  $\text{H}_2\text{SO}_4=98\text{g/mol}$  e  $\text{CaCO}_3=100\text{g/mol}$ )

- a) 0,01 mol, 1,125 g e 90%
- b) 0,1 mol, 0,025 g e 20%
- c) 0,01 mol, 1,0 g e 80%
- d) 0,1 mol, 1,25 g e 100 %
- e) 0,1 mol, 0,125 g e 80%

**79. (Mackenzie 97)**  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$

Dados:

Massas molares (g/mol): Fe = 56 ; O = 16 ; C = 12

Relativamente à equação anterior, que representa de forma simplificada a obtenção do ferro a partir da hematita, fazem-se as afirmações a seguir.

- I - O ferro é obtido por redução da hematita.
- II - Ocorre uma reação de adição.
- III - Obtêm-se 210kg de ferro, se for usada uma tonelada de hematita com 40% de pureza e considerando que o rendimento da reação foi de 75%.
- IV - No monóxido de carbono ocorre redução.

Dentre as afirmações, somente são corretas:

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

**80. (Mackenzie 98)** Uma amostra de 340,0g de salitre do Chile, cujo teor em nitrato de sódio é de 75%, reage com ácido sulfúrico concentrado, produzindo bissulfato de sódio ( $\text{NaHSO}_4$ ) e ácido nítrico. A massa mínima de ácido, necessária para reagir com todo o nitrato de sódio, é igual a:

Dadas as massas molares:

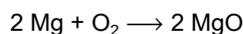
(g/mol)

H=1, N=14, O=16, Na=23 e S=32

- a) 147,0 g
- b) 522,7 g
- c) 73,5 g
- d) 294,0 g
- e) 392,0 g

**81. (Mackenzie 2001)** Numa cápsula de porcelana, de massa igual a 15,0g, foram queimados totalmente 4,8g de magnésio em presença de gás oxigênio suficiente, obtendo-se óxido de magnésio. Após a queima, a cápsula foi novamente pesada e o valor encontrado foi de 23,0g. Nesse experimento:

Dados:

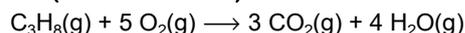


massa molar (g/mol): Mg = 24; O = 16

Considerar a composição do ar (em volume) = 20% de oxigênio e 80% de nitrogênio

- a) a lei de Lavoisier não foi obedecida.
- b) a massa de oxigênio que reagiu com o magnésio foi de 18,2g.
- c) o volume de ar necessário à combustão foi de 11,2l, medido nas C.N.T.P.
- d) foram produzidos 23,0g de óxido de magnésio.
- e) foram obtidos 19,8g de óxido de magnésio.

**82. (Mackenzie 2001)**

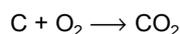


Considerando os gases acima à mesma temperatura e pressão, na combustão de 20 litros de gás propano:

- a) obtêm-se 20 litros de gás carbônico.
- b) são necessários 20 litros de gás oxigênio.
- c) o volume total dos produtos é igual a 140 litros.
- d) obtêm-se 40 litros de água.
- e) o volume total dos produtos é igual a 40 litros.

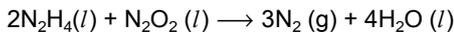
**83. (Mackenzie 2002)** Na queima de 10kg de carvão de 80% de pureza, a quantidade de moléculas de gás carbônico produzida é:

Dados: massa molar (g/mol) C = 12; O = 16



- a)  $17,6 \cdot 10^{28}$
- b)  $6,25 \cdot 10^{27}$
- c)  $57,6 \cdot 10^{19}$
- d)  $4,8 \cdot 10^{25}$
- e)  $4,0 \cdot 10^{26}$

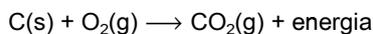
**84. (Puc-rio 99)** Assinale a alternativa que indica a quantidade de  $N_2(g)$  produzida quando dois moles de  $N_2H_4(l)$  são consumidos segundo a reação a seguir:



Dado: massa molar do  $N_2 = 28 \text{ g/mol}$

- a) 84 g.
- b) 56 g.
- c) 42 g.
- d) 28 g.
- e) 3 g.

**85. (Puc-rio 2000)** Para suprir suas exigências de energia, os países do primeiro mundo queimam, em usinas termelétricas, enormes quantidades de carvão, liberando  $CO_2$ :



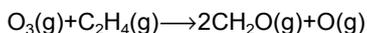
São, portanto, os maiores responsáveis pelo aumento do efeito estufa, com o conseqüente aquecimento do planeta. Uma usina termelétrica produz, em média, 1kWh (quilowatt-hora) por tonelada de carvão queimado, contendo este carvão 60% de carbono. Considerando apenas a combustão completa, a massa (em toneladas) de  $CO_2$  lançada na atmosfera por MWh (megawatt-hora) produzido é:

Obs.: Mega =  $10^6$

Massa molar do  $CO_2 = 44 \text{ g/mol}$

- a) 4400.
- b) 3600.
- c) 2200.
- d) 1100.
- e) 550.

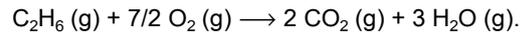
**86. (Puc-rio 2001)** Na poluição atmosférica, um dos principais irritantes para os olhos é o formaldeído,  $CH_2O$ , o qual pode ser formado pela reação do ozônio com o etileno:



Num ambiente com excesso de  $O_3(g)$ , quantos mols de etileno são necessários para formar 10 mols de formaldeído?

- a) 10 mol
- b) 5 mol
- c) 3 mol
- d) 2 mol
- e) 1 mol

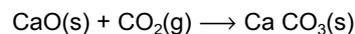
**87. (Puc-rio 2002)** A combustão do etano ocorre segundo a reação a seguir:



Quantos kg de  $CO_2$  são liberados a partir de 30kg de  $C_2H_6$ ?

- a) 22 kg.
- b) 44 kg.
- c) 60 kg.
- d) 88 kg.
- e) 120 kg.

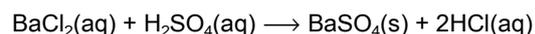
**88. (Puc-rio 2003)** Um dos gases responsáveis pelo aquecimento da Terra é o  $CO_2(g)$ , presente na atmosfera. Atendendo ao Protocolo de Kioto, uma das tecnologias empregadas na redução dos teores deste gás está baseada na seguinte reação:



Se um determinado dispositivo contém 560 g de  $CaO(s)$ , a massa de  $CO_2(g)$  que pode ser removida através deste dispositivo é:

- a) 44g.
- b) 100g.
- c) 440g.
- d) 560g.
- e) 1.120g. Dentre as opções acima, qual apresenta o valor correto? Dados: Ca = 40; C = 12; O = 16.

**89. (Puc-rio 2004)** O sulfato de bário ( $BaSO_4$ ) é usado como contraste em exames radiológicos e pode ser obtido pela seguinte reação:



Que volume de solução aquosa de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ )  $1,5 \text{ mol L}^{-1}$  deve ser utilizado para se obter 30 mols de  $BaSO_4$ ? Considere que existe excesso de  $BaCl_2$ .

- a) 6 L
- b) 12 L
- c) 15 L
- d) 20 L
- e) 25 L

**90. (Puc-rio 2004)** Queimando-se um saco de carvão de 3 kg, numa churrasqueira, com rendimento de 90%, quantos quilogramas de  $CO_2$  são formados?

- a) 2,7
- b) 3,0
- c) 4,4
- d) 9,9
- e) 11

**91. (Puccamp 93)** Descargas elétricas provocam a transformação do oxigênio ( $O_2$ ) em ozônio ( $O_3$ ). Quantos litros de oxigênio, medidos nas condições normais de pressão e temperatura, são necessários para a obtenção de 48,0 g de ozônio?

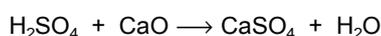
(Dado - Massa molar: O = 16,0 g/mol)

- a) 11,2
- b) 22,4
- c) 33,6
- d) 44,8
- e) 56,0

**92. (Puccamp 94)** Num acidente, 4,9 toneladas de ácido sulfúrico são derramados numa rodovia. Quantas toneladas de óxido de cálcio devem ser utilizadas para neutralizar o ácido?

Dados:

Equação da reação:

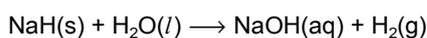


Massa molar do  $H_2SO_4$  = 98/mol

Massa molar do CaO = 56g/mol

- a) 56
- b) 9,8
- c) 5,6
- d) 4,9
- e) 2,8

**93. (Puccamp 95)** Combustível e importante reagente na obtenção de amônia e compostos orgânicos saturados, o hidrogênio pode ser obtido pela reação:



Quantos litros do gás, nas condições ambiente, podem ser obtidos pela hidrólise de 60,0g de hidreto de sódio?

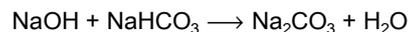
Dados:

Volume molar, nas condições ambiente = 24,5L/mol

Massa molar do NaH = 24g/mol

- a) 61,2
- b) 49,0
- c) 44,8
- d) 36,8
- e) 33,6

**94. (Puccamp 98)** A reação da soda cáustica com hidrogenocarbonato de sódio pode ser representada pela equação



Nessa transformação, quantos quilogramas de carbonato de sódio são obtidos a partir de 100mols de hidróxido de sódio?

Dados: Massas atômicas

Na = 23,0 u

C = 12,0 u

O = 16,0 u

- a) 1,6
- b) 5,3
- c) 10,6
- d) 21,2
- e) 53,0

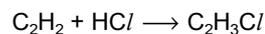
**95. (Puccamp 99)** Carbonato de sódio reage com água de cal formando carbonato de cálcio, material pouco solúvel em água. Na reação de 106kg de carbonato de sódio com excesso de água de cal a massa de carbonato de cálcio produzida é igual a:

Massas molares (g/mol)

H = 1; O = 16; Na = 23; C = 12; Ca = 40

- a) 50,0 kg
- b) 100 kg
- c) 150 kg
- d) 500 kg
- e) 1000 kg

**96. (Pucmg 97)** Sob condições apropriadas, gás acetileno ( $C_2H_2$ ) e ácido clorídrico reagem para formar cloreto de vinila,  $C_2H_3Cl$ . Essa substância é usada para produzir policloreto de vinila (P.V.C) plástico e foi considerada recentemente carcinogênica. A reação na formação do  $C_2H_3Cl$  pode ser representada pela equação:



Quando se obtêm 2 mols de cloreto de vinila, o volume de gás acetileno consumido, nas CNTP, é igual a:

- a) 11,2 L
- b) 22,4 L
- c) 33,6 L
- d) 44,8 L
- e) 89,2 L

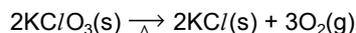
**97. (Pucmg 97)** Uma fábrica, para produzir ácido sulfúrico, queima 0,5 tonelada de enxofre por dia, sendo que 3,0% se perdem na atmosfera, sob a forma de  $\text{SO}_2$ . O  $\text{SO}_2$  sofre oxidação, dando  $\text{SO}_3$ , que reage com a água existente na atmosfera, produzindo ácido sulfúrico. A quantidade de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , em kg, que cairá sobre o solo, como resultado da queima do enxofre, é igual a:

- a) 45,94
- b) 22,97
- c) 68,90
- d) 91,88
- e) 114,85

**98. (Pucmg 97)** Nas camadas mais altas da atmosfera, os clorofluorcarbonos (CFC) sofrem decomposição, originando átomos de cloro, os quais atacam moléculas de ozônio ( $\text{O}_3$ ), produzindo oxigênio. Supondo que 2 mols de ozônio sejam totalmente transformados em moléculas de oxigênio, o número de moléculas produzidas será de:

- a)  $6,02 \times 10^{23}$
- b)  $9,03 \times 10^{23}$
- c)  $1,20 \times 10^{24}$
- d)  $1,80 \times 10^{24}$
- e)  $3,70 \times 10^{24}$

**99. (Pucmg 97)** Um método usado para obter o oxigênio em laboratório é a decomposição térmica do cloreto de potássio. Essa reação pode ser representada pela equação:



Com relação à decomposição completa de 2mols de cloreto de potássio, é CORRETO afirmar que:

- a) as quantidades, em mol, de cada um dos produtos são iguais.
- b) a massa de  $\text{KClO}_3(\text{s})$  decomposta é de 122,5g.
- c) a massa de  $\text{KCl}(\text{s})$  obtida é de 149,0 g.
- d) a quantidade de  $\text{O}_2(\text{g})$  produzida é de 33,6 L nas CNTP.
- e) a massa de  $\text{O}_2(\text{g})$  produzida é de 48 g.

**100. (Pucmg 97)** O alumínio é obtido pela eletrólise da bauxita. Nessa eletrólise, ocorre a formação de oxigênio, que reage com um dos eletrodos de carbono utilizados no processo. A equação não balanceada que representa o processo global é:



Para 4 mols de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , quantos mols de  $\text{CO}_2$  e  $\text{Al}$ , respectivamente serão produzidos nesse processo?

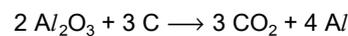
- a) 6 e 8
- b) 3 e 4
- c) 4 e 6
- d) 1 e 4
- e) 4 e 8

**101. (Pucmg 97)** Certa massa de sódio reagiu com água, produzindo o composto X, que reagiu com ácido clorídrico fornecendo a substância Y. Quando se tratou Y com excesso e nitrato de prata, obteve-se um precipitado que, depois de lavado e seco, apresentou uma massa de 14,35g.

A massa de sódio usada é igual a:

- a) 2,30 g
- b) 1,15 g
- c) 7,18 g
- d) 3,56 g
- e) 14,35 g

**102. (Pucmg 99)** O alumínio é obtido pela eletrólise da bauxita ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ). Nessa eletrólise, ocorre a formação de oxigênio que reage com os eletrodos de carbono utilizados no processo. A equação que representa o processo global é:



A massa de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  consumida na obtenção de 54g de alumínio será, em g, aproximadamente, igual a:

Massas molares (g/mol)

$\text{Al} = 27$ ;  $\text{C} = 12$ ;  $\text{O} = 16$

- a) 25,5
- b) 51,0
- c) 76,5
- d) 102,0
- e) 204,0

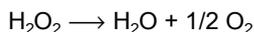
**103. (Pucmg 99)** O medicamento "Leite de Magnésia" é uma suspensão de hidróxido de magnésio. Esse medicamento é utilizado para combater a acidez estomacal provocada pelo ácido clorídrico, encontrado no estômago. Sabe-se que, quando utilizamos 12,2g desse medicamento, neutraliza-se certa quantidade do ácido clorídrico, produzindo 16,0 gramas de cloreto de magnésio. O grau de pureza desse medicamento, em termos do hidróxido de magnésio, é igual a:

Massas molares (g/mol):

$\text{H} = 1$ ;  $\text{Cl} = 35,5$ ;  $\text{Mg} = 24$

- a) 90 %
- b) 80 %
- c) 60 %
- d) 40 %
- e) 30 %

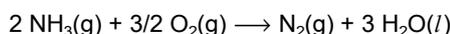
**104. (Pucmg 99)** A água oxigenada, usada para desinfecção e para clarear cabelos, decompõe-se segundo a equação:



Considerando a decomposição completa de 500mL de  $\text{H}_2\text{O}_2$  e 3,4% p/v, o volume de gás oxigênio, em litros, produzido nas CNTP, é igual a:

- a) 1,12
- b) 2,24
- c) 5,60
- d) 22,40
- e) 112,0

**105. (Pucmg 2001)** A combustão do gás amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) é representada pela seguinte equação:



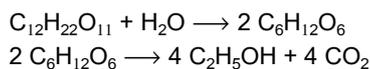
A massa de água, em gramas, obtida a partir de 89,6L de gás amoníaco, nas CNTP, é igual a:

Dado

Massa molar (g/mol):  $\text{H}_2\text{O} = 18$

- a) 216
- b) 108
- c) 72
- d) 36

**106. (Pucmg 2004)** O álcool etílico ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ), usado como combustível, pode ser obtido industrialmente pela fermentação da sacarose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ), representada simplificada pelas equações:



Partindo-se de uma quantidade de caldo de cana que contenha 5 mols de sacarose e admitindo-se um rendimento de 80%, o número de mols de álcool etílico obtido será igual a:

- a) 20
- b) 16
- c) 10
- d) 8

Dados: C = 12; H = 1; O = 16.

**107. (Pucmg 2004)** O oxigênio pode ser obtido através da decomposição térmica do clorato de potássio ( $\text{KClO}_3$ ), conforme a reação:



O volume de oxigênio obtido, nas CNTP, pela decomposição de 24,5 g de clorato de potássio, é igual a:

- a) 3,36 L
- b) 6,72 L
- c) 13,44 L
- d) 22,40 L

**108. (Pucpr 2003)** 39,2 g de ácido sulfúrico reage com quantidade suficiente de hidróxido de cálcio produzindo quantos gramas de sulfato de cálcio, sabendo que o rendimento desta reação é de 90% ?

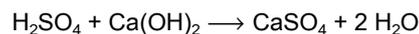
Dados:

H = 1,00 g/mol

O = 16,00 g/mol

S = 32,00 g/mol

Ca = 40,00 g/mol



- a) 61,44 g
- b) 54,40 g
- c) 59,84 g
- d) 48,96 g
- e) 41,09 g

**109. (Pucpr 2004)** Dados:

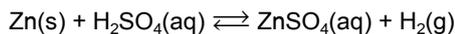
M(Na) = 23,00 g/mol    M(S) = 32,00 g/mol

M(O) = 16,00 g/mol    M(H) = 1,00 g/mol

As quantidades de hidróxido de sódio e ácido sulfúrico necessárias para a obtenção de 72,5 g de sulfato de sódio são, respectivamente:

- a) 38,7 g e 33,8 g
- b) 40,8 g e 50,0 g
- c) 20,4 g e 60,0 g
- d) 36,2 g e 54,0 g
- e) 30,0 g e 42,5 g

**110. (Pucpr)** Dada a reação:



considerando a pureza do zinco de 100%, qual a massa deste metal necessária para produzir  $3,0 \times 10^{24}$  moléculas de  $\text{H}_2(\text{g})$ ?

Dado:

$$M(\text{Zn}) = 65,30 \text{ g/mol}$$

$$1 \text{ mol} = 6,0 \times 10^{23} \text{ moléculas}$$

- a) 3,25 g.
- b) 32,54 g.
- c) 325,41 g.
- d) 316,44 g.
- e) 340,80 g.

**111. (Pucrs 99)** O  $\text{TiO}_2$  é usado como pigmento branco na indústria de papel e tinta, e pode ser obtido de acordo com a seguinte equação NÃO-BALANCEADA



Partindo-se de 19g de tetracloreto de titânio, a massa, em gramas, de água necessária para a reação completa é, aproximadamente,

Dados:

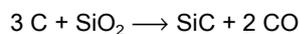
Massas molares:  $\text{H}_2\text{O} = 18\text{g/mol}$ ,  $\text{TiCl}_4 = 190\text{g/mol}$

- a) 36.
- b) 18.
- c) 3,6.
- d) 1,8.
- e) 0,18.

**112. (Pucrs 2003)** Um frasco de antiácido, com um volume de 320 mL, contém 16 g de  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ . A massa aproximada, em gramas, de ácido clorídrico que pode neutralizar duas colheres de sopa, ou seja, 10 mL, de antiácido, no estômago, é

- a) 0,3
  - b) 0,5
  - c) 0,6
  - d) 1,6
  - e) 3,2
- Dados: Mg = 24; O = 16; H = 1; Cl = 35,5.

**113. (Pucrs 2004)** O carbeto de silício ( $\text{SiC}$ ) 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 carbeto de silício dá-se por meio da reação de aquecimento de coque com areia, conforme expressa a equação a seguir:



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

- a) 0,33
- b) 0,78
- c) 1,11
- d) 1,44
- e) 3,33

**114. (Pucsp 97)** Sabendo-se que a densidade do álcool etílico (etanol) é  $0,8\text{g/mL}$  e sua massa molar  $46\text{g.mol}^{-1}$ , o volume de  $\text{CO}_2$  formado a TPN, na combustão completa de 1,15L de etanol é

- a) 44,8 L
- b) 89,6 L
- c) 134,4 L
- d) 448,0 L
- e) 896,0 L

**115. (Pucsp 2001)** A reação entre o gás nitrogênio ( $\text{N}_2$ ) e o gás hidrogênio ( $\text{H}_2$ ) produz o gás amônia ( $\text{NH}_3$ ). Em um recipiente fechado de 10L, a 800K, foram colocados 5mol de  $\text{N}_2$  e 20mol de  $\text{H}_2$ . Considerando que o rendimento dessa reação nessas condições é de 40% e que não houve variação de temperatura, a relação entre a pressão final e inicial do sistema é

- a)  $P_f = 0,84 P_i$
- b)  $P_f = P_i$
- c)  $P_f = 1,19 P_i$
- d)  $P_f = 0,4 P_i$
- e)  $P_f = 0,6 P_i$

**116. (Pucsp 2002)** O clorato de potássio ( $KClO_3$ ) pode ser decomposto por aquecimento, segundo a equação,



A decomposição de 2,45g de uma amostra contendo  $KClO_3$  produziu 0,72g de  $O_2$ . Considerando que a reação foi completa e que somente o  $KClO_3$  reagiu sob o aquecimento, essa amostra contém

- a) 100% de  $KClO_3$ .
- b) 90% de  $KClO_3$ .
- c) 75% de  $KClO_3$ .
- d) 60% de  $KClO_3$ .
- e) 30% de  $KClO_3$ .

**117. (Pucsp 2002)** Um cilindro de 8,2L de capacidade contém 320g de gás oxigênio a  $27^\circ C$ . Um estudante abre a válvula do cilindro deixando escapar o gás até que a pressão seja reduzida para 7,5atm.

Supondo-se que a temperatura permaneça constante, a pressão inicial no cilindro e a massa de gás liberada serão, respectivamente,

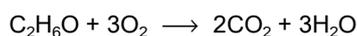
- a) 30 atm e 240 g.
- b) 30 atm e 160 g.
- c) 63 atm e 280 g.
- d) 2,7 atm e 20 g.
- e) 63 atm e 140 g.

**118. (Pucsp 2003)** Os gases nitrogênio ( $N_2$ ) e oxigênio ( $O_2$ ) podem reagir em diversas proporções, formando diferentes óxidos de nitrogênio ( $N_xO_y$ ). Em uma determinada condição foram colocados em um reator 32,0g de  $O_2$  e 20,0g de  $N_2$ .

Terminada a reação, supondo a formação de apenas um tipo de óxido, é coerente afirmar que foram obtidos

- a) 52,0g de  $N_2O_3$ .
- b) 40,0g de NO, restando 12,0g de  $O_2$  sem reagir.
- c) 48,0g de NO, restando 4,0g de  $N_2$  sem reagir.
- d) 46,0g de  $NO_2$ , restando 6,0g de  $N_2$  sem reagir.
- e) 50,0g de  $N_2O_3$ , restando 2,0g de  $O_2$  sem reagir.

**119. (Udesc 96)** Segundo a equação



a massa de água (em gramas) que se forma quando se queimam 18,4g de álcool etílico é:

(Dados: H = 1; C = 12; O = 16)

- a) 54,0
- b) 46,0
- c) 21,6
- d) 32,7
- e) 18,8

**120. (Uece 96)** A massa de sulfato de cálcio obtida, quando se trata 185g de hidróxido de cálcio contendo 40% de impurezas, por excesso de solução de ácido sulfúrico, é de: (Massas atômicas: Ca = 40; S = 32; O = 16; H = 1)

- a) 204 g
- b) 136 g
- c) 36 g
- d) 111 g

**121. (Uece 97)** A massa de carbonato de cálcio formado ao reagirmos completamente 14,8 g de hidróxido de cálcio aquoso com gás carbônico será de:

Dados:

Ca = 40

C = 12

O = 16

H = 1

- a) 33,6 g
- b) 74,0 g
- c) 20,0 g
- d) 100,0 g

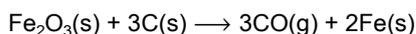
**122. (Uece 99)** Partindo-se de 200g de soda cáustica, por neutralização completa com ácido clorídrico obtêm-se 234g de cloreto de sódio. A porcentagem de pureza da soda cáustica é de:

- a) 58,5 %
- b) 23,4 %
- c) 60 %
- d) 80 %

**123. (Uel 94)** Que quantidade de NaOH, em mols, é necessário para neutralizar 15,0g de ácido acético? (Dado: massa molar do ácido acético = 60g/mol)

- a) 0,25
- b) 0,30
- c) 0,35
- d) 0,40
- e) 0,45

**124. (Uel 95)** A questão a seguir refere-se à obtenção de 56,0 toneladas de ferro metálico pela reação representada pela equação:



Dados:

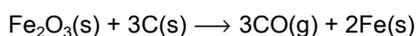
Massa molar do Fe = 56,0 g/mol

Massa molar do  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  = 160 g/mol

Quantas toneladas de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  são consumidas na reação?

- a) 160
- b) 120
- c) 100
- d) 90,0
- e) 80,0

**125. (Uel 95)** A questão a seguir refere-se à obtenção de 56,0 toneladas de ferro metálico pela reação representada pela equação:



Dados:

Massa molar do Fe = 56,0 g/mol

Massa molar do  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  = 160 g/mol

Que quantidade de monóxido de carbono, em mols, é obtida?

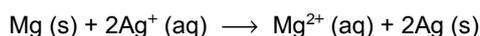
- a)  $3,0 \times 10^6$
- b)  $1,5 \times 10^6$
- c)  $1,2 \times 10^6$
- d)  $1,1 \times 10^6$
- e)  $1,0 \times 10^6$

**126. (Uel 95)** Quantos gramas de hidróxido de potássio são necessários para neutralizar completamente 1,0 mol de  $\text{H}_2\text{S}$ ?

Dado: Massa molar do KOH = 56,0 g

- a) 14,0
- b) 21,0
- c) 28,0
- d) 56,0
- e) 112

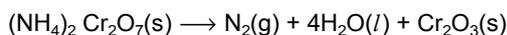
**127. (Uel 95)**



Que quantidade de Mg(s), em mols, reage com 4,0 mols de  $\text{Ag}^+(\text{aq})$ ?

- a) 1,0
- b) 2,0
- c) 3,0
- d) 4,0
- e) 8,0

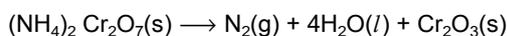
**128. (Uel 96)** Considere a reação de decomposição térmica de 0,50 mol de dicromato de amônio, de acordo com a equação:



A quantidade do óxido metálico obtido, em mols, é

- a) 1,5
- b) 1,0
- c) 0,75
- d) 0,50
- e) 0,25

**129. (Uel 96)** Considere a reação de decomposição térmica de 0,50 mol de dicromato de amônio, de acordo com a equação:



Quantos litros de nitrogênio, nas condições ambiente, são obtidas?

Dado:

Volume molar na condições ambiente = 24,5L/mol

- a) 49,0
- b) 36,8
- c) 24,5
- d) 22,4
- e) 12,3

**130. (Uel 97)** A perda de massa da fase líquida registrada quando há decomposição total do peróxido de hidrogênio contido em um litro de água oxigenada a 10 volumes (aproximadamente 1 mol de  $\text{H}_2\text{O}_2$ /litro de solução) é

Dados:

Massas molares  $\text{H}_2\text{O}_2=34\text{g/mol}$ ;  $\text{H}_2\text{O}=18\text{g/mol}$ ;  $\text{O}_2=32\text{g/mol}$

- a) 32 g
- b) 16 g
- c) 8 g
- d) 4 g
- e) 2 g

**131. (Uel 97)** Sabendo que a combustão completa da glicose com ar libera cerca de  $1 \times 10^2$  kcal/mol de oxigênio ( $\text{O}_2$ ), a energia liberada na queima de 5 mols de glicose, será, em kcal,

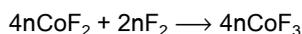
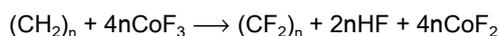
Dado: Glicose =  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

- a)  $1 \times 10^3$
- b)  $2 \times 10^3$
- c)  $3 \times 10^3$
- d)  $4 \times 10^3$
- e)  $5 \times 10^3$

**132. (Uel 98)** A  $0^{\circ}\text{C}$  a solubilidade do nitrato de prata em água é da ordem de  $0,70\text{mol}/100\text{g}$  de  $\text{H}_2\text{O}$ . Quantos mols de  $\text{NaCl}$  serão necessários para precipitar totalmente a prata de uma solução saturada de  $\text{AgNO}_3$  que contém  $100\text{g}$  de água, nessa temperatura?

- a) 0,50
- b) 0,60
- c) 0,70
- d) 0,80
- e) 1,00

**133. (Uel 98)** O polímero  $(\text{CF}_2)_n$  pode ser obtido a partir do polietileno,  $(\text{CH}_2)_n$ .



O  $\text{CoF}_3$  é então reciclado

Nesse processo cíclico, para a produção de  $100\text{mols}$  de  $(\text{CF}_2)_n$  gasta-se  $100\text{mols}$  de polietileno e quantos de  $\text{F}_2$ ?

Dado:  $n = \text{número grande}$

- a)  $10n$
- b)  $50n$
- c)  $100n$
- d)  $200n$
- e)  $400n$

**134. (Uel 98)** A oxidação, pela ação do oxigênio do ar, de minério de zinco contendo  $95,5\%$  de  $\text{ZnS}$  produz óxido de zinco. A redução deste óxido, pelo carvão, produz o metal livre. Dessa maneira, admitindo um processo de obtenção de zinco com rendimento total, que massa desse metal é obtida a partir de  $100\text{kg}$  desse minério?

Dados:

Massa atômicas (g/mol)

zinco .....  $63,5$

enxofre .....  $32,0$

- a)  $95,5\text{ kg}$
- b)  $63,5\text{ kg}$
- c)  $52,5\text{ kg}$
- d)  $40,0\text{ kg}$
- e)  $32,0\text{ kg}$

**135. (Uel 99)** A combustão completa de  $0,10\text{mol}$  de um composto orgânico constituído de carbono, hidrogênio e oxigênio gastou  $0,30\text{mol}$  de  $\text{O}_2$  e produziu  $8,8\text{g}$  de dióxido de carbono e  $5,4\text{g}$  de água. Esse composto orgânico poderá ser

- a)  $\text{CH}_3\text{OH}$
- b)  $\text{CH}_3\text{CHO}$
- c)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- d)  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$
- e)  $\text{HCOOH}$

**136. (Uel 2000)** O rendimento do processo de obtenção do formaldeído (constituente da solução aquosa conhecida como formol) a partir do metanol, por reação com  $\text{O}_2$  em presença de prata como catalisador é da ordem de  $90\%$ , em massa. Sendo assim, a massa do aldeído obtida pela oxidação de  $3,2\text{kg}$  de metanol é

Dados:

O outro produto da oxidação do metanol é água.

Massas molares (g/mol)

$\text{H} = 1,0$ ;  $\text{C} = 12,0$ ;  $\text{O} = 16,0$

- a)  $0,90\text{ kg}$
- b)  $1,2\text{ kg}$
- c)  $2,4\text{ kg}$
- d)  $2,7\text{ kg}$
- e)  $3,2\text{ kg}$

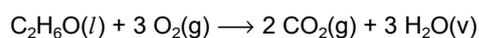
**137. (Uepg 2001)** Quando  $1\text{mol}$  de \_\_\_\_\_ é submetido a oxidação total, ele consome  $128\text{g}$  de oxigênio e produz  $132\text{g}$  de gás carbônico e  $54\text{g}$  de água. Dentre os compostos orgânicos abaixo, assinale os que completam corretamente esta afirmação.

Dados

Massas molares (g/mol):  $\text{C} = 12$ ;  $\text{H} = 1$ ;  $\text{O} = 16$

- 01) propanal
- 02) ácido propanóico
- 04) propanol
- 08) propanona
- 16) propano

**138. (Uerj 98)** A combustão completa do álcool comum está representada pela seguinte equação química:



Considerando que a massa molar do  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  é igual a  $46\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ , a massa de álcool que possivelmente foi queimada para produzir  $448\text{L}$  de gás carbônico a  $0^{\circ}\text{C}$  e  $1\text{atm}$ , equivale a:

- a)  $460\text{ g}$
- b)  $690\text{ g}$
- c)  $1560\text{ g}$
- d)  $1810\text{ g}$

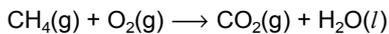
**139. (Uerj 2002)** Em nosso organismo, parte da energia liberada pela oxidação completa da glicose é captada na reação  $\text{ADP} + \text{Fosfato} \rightarrow \text{ATP}$ . Considere que:

- em pessoas saudáveis, parte da energia liberada pela oxidação completa de 1 mol de glicose acumula-se sob a forma de 38 mols de ATP, sendo a energia restante dissipada sob forma de calor;
- em um determinado paciente com hipertireoidismo, o rendimento de produção de ATP foi 15% abaixo do normal;
- a reação de hidrólise  $\text{ATP} \rightarrow \text{ADP} + \text{Fosfato}$  libera 7.000 cal/mol.

A quantidade de calor que o paciente com hipertireoidismo libera a mais que uma pessoa saudável, nas mesmas condições, quando oxida completamente 1,0 mol de glicose, é, em kcal, aproximadamente igual a:

- a) 40
- b) 61
- c) 226
- d) 266

**140. (Uerj 2005)** A combustão completa do gás metano, feita em presença de ar, a temperatura e pressão constantes, pode ser representada pela seguinte equação química não balanceada:



Admita que:

- 60,0 L deste combustível foram queimados por um veículo;
- o oxigênio reagente represente 20% do volume total do ar;
- o rendimento do processo seja de 90%.

Nestas condições, o volume de ar, em litros, necessário à combustão equivale a:

- a) 810
- b) 540
- c) 480
- d) 270

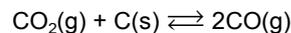
**141. (Ufal 99)** O mercúrio utilizado nos termômetros clínicos é obtido pela reação entre cinábrio (minério constituído principalmente por HgS) e oxigênio ( $\text{O}_2$ ). Para produzir 201 g de mercúrio, a massa de HgS contida no cinábrio que deve reagir completamente com oxigênio é

Dados

Massas molares (g/mol): Hg=201; S=32,1; O=16,0

- a) 32 g
- b) 100 g
- c) 201 g
- d) 233 g
- e) 300 g

**142. (Ufal 2000)** Carbono em brasa reduz o dióxido de carbono a monóxido de carbono:



Admitindo que o rendimento dessa transformação seja da ordem de 20%, em mols, 10 litros de dióxido de carbono (nas condições ambiente de temperatura e pressão) produzirão, nas mesmas condições de temperatura e pressão, quantos litros de monóxido de carbono?

- a) 1,0 litro
- b) 2,0 litros.
- c) 4,0 litros.
- d) 10 litros.
- e) 20 litros.

**143. (Ufes 2000)** A reação entre o ácido acético e o álcool etílico na presença de ácido sulfúrico (catalisador) produz água e o acetato de etila, solvente muito utilizado na indústria de tintas. Sabendo-se que essa reação tem um rendimento de 70%, a massa de álcool necessária para se produzir 440 g do acetato será aproximadamente

Massas molares (g/mol): H=1,0; C=12,0; O=16,0

- a) 230 g
- b) 237 g
- c) 327 g
- d) 440 g
- e) 628 g

**144. (Uff 97)** Amônia gasosa pode ser preparada pela seguinte reação balanceada:



Se 112,0 g de óxido de cálcio e 224,0 g de cloreto de amônia forem misturados, então a quantidade máxima, em gramas, de amônia produzida será, aproximadamente

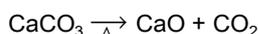
Dados:

Massas molares  $\text{CaO} = 56\text{g/mol}$ ;  $\text{NH}_4\text{Cl} = 53,5\text{g/mol}$ ;

$\text{NH}_3 = 17\text{g/mol}$

- a) 68,0
- b) 34,0
- c) 71,0
- d) 36,0
- e) 32,0

**145. (Uff 97)** Para produzir 4,48 L de  $\text{CO}_2$  nas CNTP, conforme a reação



a quantidade necessária, em gramas, de  $\text{CaCO}_3$  é:

Dado:

Massa molar  $\text{CaCO}_3 = 100\text{g/mol}$

- a) 20,0
- b) 10,0
- c) 100,0
- d) 200,0
- e) 18,3

**146. (Uff 99)** O Cloreto de Alumínio é um reagente muito utilizado em processos industriais que pode ser obtido por meio da reação entre alumínio metálico e cloro gasoso.

Se 2,70g de alumínio são misturados a 4,0g de cloro, a massa produzida, em gramas, de cloreto de alumínio é:

Massas molares (g/mol):  $\text{Al} = 27,0$ ;  $\text{Cl} = 35,5$

- a) 5,01
- b) 5,52
- c) 9,80
- d) 13,35
- e) 15,04

**147. (Uff 2001)** O fósforo elementar é, industrialmente, obtido pelo aquecimento de rochas fosfáticas com coque, na presença de sílica.

Considere a reação



e determine quantos gramas de fósforo elementar são produzidos a partir de 31,0g de fosfato de cálcio.

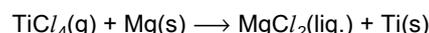
Dados

Massas molares (g/mol):  $\text{P} = 31,0$ ;  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 310,0$

- a) 3,10 g
- b) 6,20 g
- c) 12,40 g
- d) 32,00 g
- e) 62,00 g

**148. (Uff 2002)** Acompanhando a evolução dos transportes aéreos, as modernas caixas-pretas registram centenas de parâmetros a cada segundo, constituindo recurso fundamental na determinação das causas de acidentes aeronáuticos. Esses equipamentos devem suportar ações destrutivas e o titânio, metal duro e resistente, pode ser usado para revesti-los externamente.

O titânio é um elemento possível de ser obtido a partir do tetracloreto de titânio por meio da reação não balanceada:



Considere que essa reação foi iniciada com 9,5 g de  $\text{TiCl}_4\text{(g)}$ . Supondo-se que tal reação seja total, a massa de titânio obtida será, aproximadamente:

- a) 1,2 g
- b) 2,4 g
- c) 3,6 g
- d) 4,8 g
- e) 7,2 g

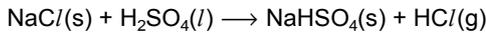
**149. (Uff 2003)** O cloro empregado nos sistemas de purificação da água é obtido, industrialmente, pela decomposição eletrolítica da água do mar mediante a reação química representada a seguir:



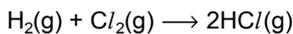
A massa de cloreto de sódio a ser utilizada na produção de 25 toneladas (ton) de cloro, supondo uma eficiência de 100% do processo, será, aproximadamente:

- a) 13 ton
- b) 21 ton
- c) 28 ton
- d) 41 ton
- e) 83 ton

**150. (Ufg 2000)** O processo de fabricação de HCl depende, entre outros fatores, da disponibilidade de matéria-prima. Regiões que possuem grandes quantidades de NaCl mineral produzem HCl por meio do processo representado pela equação:



Quando se deseja HCl de alta pureza, escolhe-se o processo direto, representado pela equação:



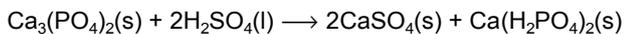
Nos processos de obtenção de HCl

Dados

Massas molares (g/mol): NaCl=58,5; HCl=36,5

- ( ) as equações representavam reações de óxido-redução.
- ( ) partindo-se de 1 mol de cada reagente, obtém-se a mesma quantidade de ácido.
- ( ) o volume do sistema, no processo direto, permanece constante nas CNTP.
- ( ) 3,65g de NaCl produzem de 5,85g de HCl.

**151. (Ufg 2003)** O município de Catalão é rico em rocha fosfática que, ao ser triturada e tratada com ácido sulfúrico, produz uma mistura de sulfatos e fosfatos chamada superfosfato, que é um fertilizante de grande importância comercial. Essa reação é representada pela equação

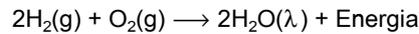


Sobre essa reação, é correto afirmar que

- ( ) 100 mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2 mol/L reagem completamente com 31 g de Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.
- ( ) o fósforo é reduzido a P<sup>5+</sup>.
- ( ) 980,9 g de rocha fosfática 30% pura produzem 222 g de superfosfato.
- ( ) os produtos estão em solução aquosa.

**152. (Ufla 2003)** Uma célula de combustível (hidrogênio-oxigênio) tem as funções de fornecer eletricidade e água potável em um ônibus espacial. Os projetistas da missão sabem quanto de água é formada quando certa quantidade de O<sub>2</sub> reage com o H<sub>2</sub>.

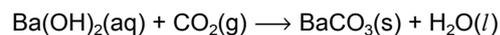
A equação química para a reação é



Quando 0,25 mol de O<sub>2</sub> reage com H<sub>2</sub>, a quantidade de água formada é

- a) 18,0 g
- b) 36,0 g
- c) 4,5 g
- d) 9,0 g
- e) 2,0 g

**153. (Ufmg 95)** Um ser humano adulto sedentário libera, ao respirar, em média, 0,880mol de CO<sub>2</sub> por hora. A massa de CO<sub>2</sub> pode ser calculada, medindo-se a quantidade de BaCO<sub>3</sub>(s), produzida pela reação



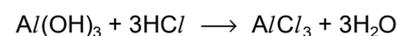
Suponha que a liberação de CO<sub>2</sub>(g) seja uniforme nos períodos de sono e de vigília. A alternativa que indica a massa de carbonato de bário que seria formada pela reação do hidróxido de bário com o CO<sub>2</sub>(g), produzindo durante 30 minutos, é aproximadamente

Massas atômicas: Ba = 137 ; C = 12 ; O = 16

- a) 197 g
- b) 173 g
- c) 112 g
- d) 86,7 g
- e) 0,440 g

**154. (Ufmg 95)** O estômago de um paciente humano, que sofra de úlcera duodenal, pode receber, através de seu suco gástrico, 0,24mol de HCl por dia. Suponha que ele use um antiácido que contenha 26g de Al(OH)<sub>3</sub> por 1000mL de medicamento.

O antiácido neutraliza o ácido clorídrico de acordo com a reação



O volume apropriado de antiácido que o paciente deve consumir por dia, para que a neutralização do ácido clorídrico seja completa, é

Massas atômicas: Al = 27 ; O = 16 ; H = 1

- a) 960 mL
- b) 720 mL
- c) 240 mL
- d) 80 mL
- e) 40 mL

**155. (Ufmg 97)** Um bom método para a preparação controlada de oxigênio muito puro é a decomposição térmica de permanganato de potássio sob vácuo. Essa reação pode ser representada pela equação:



Com relação à decomposição completa de 2mol de permanganato de potássio, é INCORRETO afirmar que:

Dados:

Massas molares K=39g/mol; O=16g/mol; Mn=55g/mol

- a) A massa de  $\text{KMnO}_4(\text{s})$  decomposta é 316,0 g.
- b) A massa total dos produtos sólidos é 300,0 g.
- c) A quantidade de  $\text{O}_2(\text{g})$  produzida é 1mol.
- d) As quantidades, em mol, de cada um dos produtos são iguais.

**156. (Ufpe 96)** Um pedaço de ferro pesando 5,60 gramas sofreu corrosão quando exposto ao ar úmido por um período prolongado. A camada de ferrugem formada foi removida e pesada, tendo sido encontrado o valor de 1,60 gramas. Sabendo-se que a ferrugem tem a composição  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , quantos gramas de ferro não corroído ainda restaram? Considere Fe=56,0g/mol e  $\text{Fe}_2\text{O}_3=160,0\text{g/mol}$

- a) 2,40 g
- b) 4,48 g
- c) 5,32 g
- d) 5,04 g
- e) 4,00 g

**157. (Ufpe 96)** 10 gramas de conchas do mar foram dissolvidas e diluídas a um volume final de 100ml. Foram tomados 20ml dessa solução para análise, resultando em 1,8g de carbonato de cálcio. Qual a percentagem de carbonato de cálcio nas conchas analisadas?

Dado: Massa molar do  $\text{CaCO}_3 = 100 \text{ g/mol}$

- a) 18 %
- b) 20 %
- c) 36 %
- d) 82 %
- e) 90 %

**158. (Ufpe 2001)** A azida de sódio,  $\text{NaN}_3$ , quando inflamada sofre decomposição rápida fornecendo nitrogênio gasoso que é utilizado para inflar os sacos de ar ("air-bags") de automóveis, de acordo com a reação:



Quantos mols de azida de sódio são necessários para gerar nitrogênio suficiente para encher um saco de plástico de 44,8 L à 0°C e à pressão atmosférica?

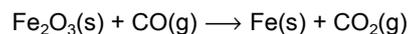
Dados: R = 0,082 L atm mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>.

Massa molar (g mol<sup>-1</sup>): N = 14; Na = 23.

Considere que o nitrogênio gasoso tem comportamento ideal nas condições acima.

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

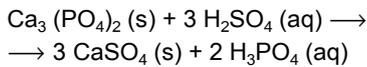
**159. (Ufpe 2003)** Nas usinas siderúrgicas, a obtenção de ferro metálico a partir da hematita envolve a seguinte reação (não balanceada):



Percebe-se desta reação que o  $\text{CO}_2$  é liberado para a atmosfera, podendo ter um impacto ambiental grave relacionado com o efeito estufa. Qual o número de moléculas de  $\text{CO}_2$  liberadas na atmosfera, quando um mol de óxido de ferro (III) é consumido na reação? Considere: número de Avogadro igual a  $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

- a)  $6 \times 10^{23}$
- b)  $24 \times 10^{23}$
- c)  $12 \times 10^{23}$
- d)  $36 \times 10^{23}$
- e)  $18 \times 10^{23}$

**160. (Ufpe 2005)** Ácido fosfórico impuro, para uso em preparação de fertilizantes, é produzido pela reação de ácido sulfúrico sobre rocha de fosfato, cujo componente principal é  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ . A reação é:



Quantos mols de  $\text{H}_3\text{PO}_4$  podem ser produzidos pela reação de 200 kg de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ?

(Dados: Massas molares (em g/mol): H=1; O=16; S=32; P=31; Ca=40)

- a) 2.107 mol
- b) 1.361 mol
- c) 95,4 mol
- d) 954,3 mol
- e) 620 mol

**161. (Ufpi 2000)** Um antiácido cujo ingrediente ativo é  $\text{Al}(\text{OH})_2\text{CO}_3$  que reage com  $\text{HCl}$  no trato intestinal de acordo com a reação



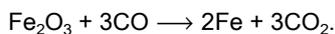
Assumindo que o remédio é puro e não contém aditivos indique que massa em grama de  $\text{HCl}$  neutralizará 1,0g deste remédio.

MM  $\text{Al}(\text{OH})_2\text{CO}_3 = 144 \text{ g/mol}$  e

MM  $\text{HCl} = 36,5 \text{ g/mol}$

- a) 0,5 g
- b) 0,7 g
- c) 1,0 g
- d) 4,0 g
- e) 4,7 g

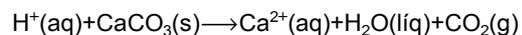
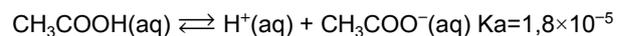
**162. (Ufpi 2001)** O ferro-Fe é o principal elemento usado na fabricação dos aços inoxidáveis. A sua obtenção, a partir da hematita- $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , está representada na reação que se segue:



Dentre as afirmativas a seguir, marque a opção correta:

- a) para produzir 10 moles de Fe, são necessários 20 moles de CO.
- b) reação é representativa de uma equação termoquímica.
- c) o número total de átomos dos reagentes é igual ao número total de átomos dos produtos.
- d) a reação de obtenção do Fe é um processo pirometalúrgico e de natureza exotérmica.
- e) o número total de moléculas reagentes é igual ao número total de moléculas dos produtos.

**163. (Ufpr 2001)** O vinagre, conhecido desde a Antiguidade, é uma solução de aproximadamente 4 a 8% de ácido acético, resultante da ação de microorganismos sobre bebidas alcoólicas, como o vinho, em presença de oxigênio. Por volta de 218a.C., o general cartaginês Aníbal, no comando de um exército, atravessou os Alpes em 15 dias, surpreendendo os romanos. Segundo relatos, Aníbal teria utilizado vinagre para fragmentar rochas que bloqueavam o caminho. Para tal, seria necessária uma enorme quantidade dessa solução e um período muito maior que os 15 dias para obter os efeitos desejados. Embora seja pouco provável a veracidade do relato, ele pode estar associado à ação do vinagre sobre rochas calcárias, representada pelas equações abaixo, não balanceadas:



Dados: massa molar do ácido acético=60g e do carbonato de cálcio=100g

Com relação às informações acima, é correto afirmar:

- (01) Considerando a porcentagem de 6% em massa de ácido acético no vinagre, seriam necessárias aproximadamente 20 toneladas de vinagre para dissolver 1 tonelada de carbonato de cálcio.
- (02) A ação sobre os carbonatos é uma característica das soluções aquosas ácidas.
- (04) O ácido acético, por ser um composto orgânico, não é um ácido de Arrhenius.
- (08) A constante de ionização do ácido acético revela tratar-se de um ácido fraco.
- (16) O nome oficial do ácido acético é ácido etanóico.
- (32) Na produção do vinagre, ocorre uma reação de oxirredução, na qual o álcool etílico é reduzido a ácido acético.

Soma ( )

**164. (Ufpr 2002)** Em ambientes fechados, tais como submarinos e espaçonaves, há necessidade de eliminar o gás carbônico produzido pela respiração e restaurar o gás oxigênio. Para a solução desse problema, um dos procedimentos adotados consiste em reagir o gás carbônico,  $\text{CO}_2$ , com o superóxido de potássio,  $\text{KO}_2(\text{s})$ , resultando em carbonato de potássio,  $\text{K}_2\text{CO}_3(\text{s})$ , e gás oxigênio,  $\text{O}_2$ .  
O projetista de um submarino pretende calcular a massa de superóxido de potássio necessária para reagir com 100 L de gás carbônico, a  $25^\circ\text{C}$  e 1,00 atm de pressão.

Para isso, o projetista deverá obrigatoriamente:

- (01) Considerar a equação química balanceada da reação descrita acima.
- (02) Conhecer as massas molares dos elementos potássio e oxigênio.
- (04) Conhecer o volume molar de gás carbônico a  $25^\circ\text{C}$  e 1,00 atm de pressão.
- (08) Calcular a massa molar do  $\text{CO}_2$ .
- (16) Calcular a massa molar do  $\text{KO}_2$ .
- (32) Calcular a massa molar do  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .

Soma ( )

**165. (Ufpr 2004)** A introdução da balança, no século XVIII, por Lavoisier, levou à percepção de que as transformações químicas são regidas por leis naturais, como as enunciadas a seguir:

"A massa total de um sistema fechado não varia, qualquer que seja o processo químico que nele venha a ocorrer."  
(Lavoisier)

"Uma determinada substância, qualquer que seja a sua origem, é sempre formada pelos mesmos elementos químicos, combinados na mesma proporção em massa."  
(Proust)

Com relação a essas leis ponderais, suponha que dois elementos químicos hipotéticos A e B combinam-se para formar dois compostos diferentes, X e Y. Considere as informações seguintes sobre a formação desses dois compostos.

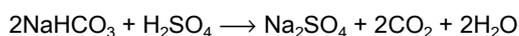
I - Uma mistura contém inicialmente 30 g de A e 65 g de B. Em determinadas condições, A combina-se com B formando o composto X, permanecendo 5,0 g de B sem se combinar.

II - Em outras condições, a partir de uma mistura contendo inicialmente 14 g de A e 30 g de B, o composto Y foi obtido, permanecendo 4,0 g de A sem se combinar.

Com base nessas informações, é correto afirmar:

- (01) Em I e II foram produzidos, respectivamente, 90 g de composto X e 40 g de composto Y.
- (02) Para formar o composto X, cada grama de A necessita de 2,0 g de B.
- (04) Para produzir 12 g do composto Y, serão necessários 3,0 g de A e 9,0 g de B.
- (08) As massas de B que se combinam com a mesma massa de A para formar os compostos X e Y, respectivamente, obedecem à proporção de 3 para 2.
- (16) As massas de A que se combinam com 6,0 g de B para formar os compostos X e Y são, respectivamente, 2,0 g e 3,0 g.

**166. (Ufm 2000)** O bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) é utilizado na fabricação do extintor de incêndio que produz espuma. Nesse extintor, existe bicarbonato de sódio sólido e uma solução de ácido sulfúrico, em compartimentos separados. Quando o extintor é acionado, o bicarbonato de sódio e o ácido sulfúrico se misturam e reagem segundo a equação:



Se 196g de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  reagem em solução, com suficiente  $\text{NaHCO}_3$ , o volume de  $\text{CO}_2$  gasoso liberado (em litros), nas CNTP, é de:

DADO: Massa Molar do  $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98 \text{ g/mol}$

- a) 4,48 L
- b) 8,96 L
- c) 44,8 L
- d) 89,6 L

**167. (Ufm 2002)** Um método de análise desenvolvido por Lavoisier (1743-1794) e aperfeiçoado por Liebig (1803-1873) permitiu determinar a composição percentual dos hidrocarbonetos. O procedimento baseia-se na combustão total - em excesso de oxigênio ( $\text{O}_2$ ) - da amostra analisada, em que todo carbono é convertido em gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e todo hidrogênio transformado em água ( $\text{H}_2\text{O}$ ).

A queima de 0,50 g de um hidrocarboneto, em presença de oxigênio em excesso, fornece 1,65g de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e 0,45 g de água ( $\text{H}_2\text{O}$ ).

Considerando as informações acima, pode-se afirmar que as porcentagens em peso de carbono (C) e hidrogênio (H) no hidrocarboneto são, respectivamente,

- a) 85% e 15%.
- b) 95% e 5%.
- c) 90% e 10%.
- d) 91% e 9%.

**168. (Ufm 2003)** O antigo costume indígena das queimadas, ainda praticado na agricultura brasileira, além de outros prejuízos ecológicos, empobrece o solo. Os incêndios causam volatilização de elementos nutrientes, como nitrogênio (N), enxofre (S), e fósforo (P).

Avalia-se que, por cada hectare de queimada, 17,5 kg de nitrogênio, 7,0 kg de enxofre e outro tanto de fósforo se percam transformados em fumaça. Para recuperar a fertilidade perdida, são adicionados ao solo compostos minerais, como nitratos, sulfatos e fosfatos. Mas esses adubos químicos são insumos de alto custo. Por exemplo, o nitrato de amônio ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ), usado na reposição de nitrogênio, custa R\$ 35,00 por saco de 50 kg.

Portanto, para devolver ao solo somente o nitrogênio desperdiçado numa queimada de 10,0 hectares, o agricultor gastará

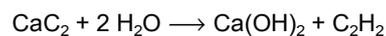
- a) R\$ 450,00
- b) R\$ 250,00
- c) R\$ 150,00
- d) R\$ 350,00

**169. (Ufrj 2004)** O óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) é utilizado como antiácido.

Sabendo-se que a reação que ocorre no estômago é  $1\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ , a massa desse óxido que reage com 0,25 mol de ácido será

- a) 3,25g.
- b) 4,25g.
- c) 5,35g.
- d) 6,55g.
- e) 7,45g.

**170. (Ufrs 96)** O acetileno, gás utilizado em maçaricos, pode ser obtido a partir do carbeto de cálcio (carbureto) de acordo com a equação.



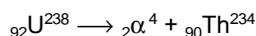
Utilizando-se 1 kg de carbureto com 36% de impurezas, o volume de acetileno obtido, nas CNTP, em litros, é de aproximadamente.

Dados:

Massas molares C=12g/mol; Ca=40g/mol; H=1g/mol

- a) 0,224
- b) 2,24
- c) 26
- d) 224
- e) 260

**171. (Ufrs 97)** Sabe-se que um radionuclídeo, ao emitir uma partícula alfa ( ${}_2\alpha^4$ ), tem seu número de massa diminuído de quatro unidades e seu número atômico diminuído de duas unidades. O urânio-238, ao emitir uma partícula alfa, transforma-se no tório-234, conforme a equação



Se  $3,01 \times 10^{23}$  átomos de urânio-238 emitirem partículas alfa, a massa aproximada de tório-234 formada é de

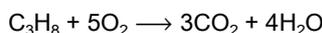
Dados:

Massa molar do Th = 234 g/mol

Constante de Avogadro,  $6,02 \cdot 10^{23}$  partículas/mol

- a) 45g
- b) 90g
- c) 117g
- d) 144g
- e) 234g

**172. (Ufrs 98)** Um vazamento de gás de cozinha pode provocar sérios acidentes. O gás de cozinha, quando presente no ar em concentração adequada, pode ter sua combustão provocada por uma simples faísca proveniente de um interruptor de luz ou de um motor de geladeira. Essas explosões são, muitas vezes, divulgadas erroneamente como explosões do botijão de gás. A reação de combustão completa de um dos componentes do gás de cozinha é apresentada a seguir:



A partir da equação anterior, qual a massa de oxigênio necessária para produzir a combustão completa de 224 litros de propano nas CNTP?

Dado: O = 16 u

- a) 32 g
- b) 160 g
- c) 320 g
- d) 1600 g
- e) 3200 g

**173. (Ufrs 98)** Trataram-se 3,33g de uma mistura de  $\text{CaCl}_2$  e  $\text{NaCl}$  com carbonato, a fim de precipitar todo o cálcio sob forma de  $\text{CaCO}_3$ , que foi então aquecido e transformado em  $\text{CaO}$  puro. A massa final do  $\text{CaO}$  obtida foi 0,56g. A porcentagem em massa de  $\text{CaCl}_2$  na mistura primitiva era de aproximadamente

Dados:

C = 12 u; O = 16 u; Na = 23 u; Ca = 40,1 u; Cl = 35,5 u

- a) 1,1 %
- b) 3,3 %
- c) 11,1 %
- d) 33,3 %
- e) 66,6 %

**174. (Ufrs 2000)** A combustão completa de 0,10mol de um hidrocarboneto gerou 17,6g de gás carbônico e 9,0g de água. A massa molar desse hidrocarboneto é, em gramas/mol,

Dados: Massas molares (g/mol)

$\text{CO}_2 = 44,0$ ;  $\text{H}_2\text{O} = 18,0$

- a) 29
- b) 53
- c) 58
- d) 133
- e) 266

**175. (Ufrs 2002)** O acionamento de air bags é efetuado através da decomposição violenta da azida de sódio, segundo a reação representada pela equação química a seguir.



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.

**176. (Ufrs 2004)** A reação  $\text{N}_2\text{O}(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{NO}(\text{g})$  processa-se em um sistema mantido sob pressão de 1,0 bar na temperatura de 25 °C. Partindo de 3,0 litros de uma mistura estequiométrica de  $\text{N}_2\text{O}$  e  $\text{O}_2$ , o volume do sistema, quando 50% do  $\text{N}_2\text{O}$  tiver reagido, será de

- a) 1,0 litro.
- b) 1,5 litro.
- c) 2,0 litros.
- d) 3,5 litros.
- e) 5,0 litros.

**177. (Ufscar 2001)** A massa de dióxido de carbono liberada na queima de 80g de metano, quando utilizado como combustível, é:

(Massas molares, em g/mol: H=1; C=12; O=16.)

- a) 22g.
- b) 44g.
- c) 80g.
- d) 120g.
- e) 220g.

**178. (Ufscar 2002)** O estanho é usado na composição de ligas metálicas como bronze (Sn-Cu) e solda metálica (Sn-Pb). O estanho metálico pode ser obtido pela reação do minério cassiterita ( $\text{SnO}_2$ ) com carbono, produzindo também monóxido de carbono. Supondo que o minério seja puro e o rendimento da reação seja de 100%, a massa, em quilogramas, de estanho produzida a partir de 453kg de cassiterita com 96kg de carbono é

- a) 549.
- b) 476.
- c) 357.
- d) 265.
- e) 119.

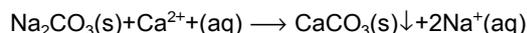
**179. (Ufscar 2003)** O alumínio metálico é obtido pela redução eletrolítica da bauxita, na presença da criolita que age como fundente, abaixando o ponto de fusão da bauxita de  $2600^\circ\text{C}$  para cerca de  $1000^\circ\text{C}$ . Considerando que a bauxita é composta exclusivamente por óxido de alumínio,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , a massa em toneladas de alumínio metálico obtida a partir de 51,0 toneladas de bauxita é de

- a) 23,5.
- b) 25,5.
- c) 27,0.
- d) 32,0.
- e) 39,3.

**180. (Ufscar 2004)** A cal viva,  $\text{CaO}$ , é um material utilizado no preparo de argamassas para construção civil, em pinturas de baixo custo para muros (caiação), bem como em jardinagem. Ao preparar o material para pintura de caules de árvores, um jardineiro misturou, sob agitação, 28 kg de cal viva com água em excesso, realizando uma reação química. A reação da cal viva com água resulta na formação da cal extinta, hidróxido de cálcio. A quantidade máxima de cal extinta obtida, em kg, foi de

- a) 28.
- b) 37.
- c) 57.
- d) 64.
- e) 74.

**181. (Ufsm 2000)** No tratamento de águas, utiliza-se o carbonato de sódio para remover a dureza da água causada pela presença dos íons  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ . O cálcio é removido de acordo com a equação ajustada.



Partindo-se de 2,12kg de carbonato de sódio e supondo-se que todo o  $\text{Ca}^{2+}$  tenha reagido, a massa de carbonato de cálcio que se obtém é, em kg,

Dados:

Massas molares (g/mol): Na=23,0; C=12,0; O=16,0; Ca=40,0

- a) 0,5.
- b) 1,0.
- c) 2,0.
- d) 1001.
- e) 2002.

**182. (Ufsm 2002)** O ferro é obtido pela redução de seus minérios, em temperaturas muito elevadas, em altos fornos, na presença de coque, conforme a equação global



Obtém-se, assim, o ferro-gusa, que contém muitas impurezas.

Quantos gramas de coque (C) são necessários para converter totalmente 319,2g de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  em ferro-gusa?

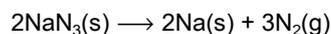
- a) 24
- b) 72
- c) 108
- d) 180
- e) 360

**183. (Ufsm 2003)** A contaminação dos mares e rios pelo mercúrio dos resíduos industriais resulta na formação do composto dimetilmercúrio,  $\text{Hg}(\text{CH}_3)_2$ , sintetizado por microorganismos a partir desse metal. E esse composto é altamente tóxico aos seres vivos.

A quantidade de dimetilmercúrio (massa molar = 231 g/mol) produzida por 0,050 g de mercúrio metálico com 80 % de pureza, considerando que a reação tenha 100 % de rendimento, é, aproximadamente, em g,

- a) 0,040
- b) 0,046
- c) 0,057
- d) 0,200
- e) 0,230

**184. (Ufu 2001)** Muitos compostos químicos sofrem decomposição rápida quando aquecidos. Essa propriedade pode ser aproveitada para finalidades diversas como, por exemplo, a decomposição térmica do  $\text{NaN}_3$ , que é aproveitada para inflar os sacos de ar ("air bags") nos automóveis quando uma colisão acontece. A decomposição do  $\text{NaN}_3$  leva à produção de grande quantidade de gás, de acordo com:



Supondo-se que 65g de  $\text{NaN}_3$  são usados em um "air bag", a quantidade de gás produzida a  $27^\circ\text{C}$  e a 1atm será de  
Massas molares (g/mol): Na = 23; N = 14.

- a) 22,4 L
- b) 73,8 L
- c) 67,2 L
- d) 36,9 L

**185. (Ufv 96)** Aquecendo-se 2,443g de cloreto de bário hidratado ( $\text{BaCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ) até a completa desidratação do sal, obtêm-se 2,083g do sal anidro ( $\text{BaCl}_2$ ). O valor do coeficiente n na fórmula do sal hidratado é:

Dados:

Ba = 137,3

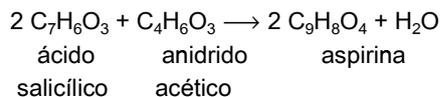
Cl = 35,5

H = 1,0

O = 16,0

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

**186. (Ufv 99)** Há analgésicos que apresentam como um de seus constituintes a aspirina, que pode ser sintetizada através da reação representada pela equação a seguir:



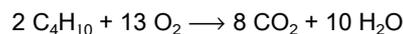
Se misturarmos 1,38 g de ácido salicílico com excesso de anidrido acético, a massa de aspirina obtida, em gramas, será:

Dados:

Massas molares (g/mol)- C = 12; H = 1; O = 16

- a) 1,38
- b) 3,60
- c) 3,18
- d) 0,90
- e) 1,80

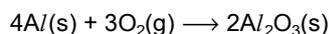
**187. (Ufv 2001)** O gás de cozinha é formado principalmente pelos gases butano e propano. A reação que ocorre no queimador do fogão é a combustão destes gases. A equação a seguir representa a combustão do butano.



A massa de água que pode ser obtida a partir da mistura de 10g de butano com 10g de oxigênio é:

- a) 20 g
- b) 4,3 g
- c) 3,1 g
- d) 15,5 g
- e) 10 g

**188. (Ufv 2003)** O alumínio (Al) reage com o oxigênio ( $\text{O}_2$ ) de acordo com a equação química balanceada, a seguir:



A massa, em gramas, de óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) produzida pela reação de 9,0 g de alumínio com excesso de oxigênio é:

- a) 17
- b) 34
- c) 8,5
- d) 9,0
- e) 27

**189. (Ufv 2004)** Ácido clorídrico pode ser adquirido, de forma bem impura, em lojas de material de construção e mesmo em supermercados, sendo vendido sob o nome de ácido muriático. Esse ácido serve, dentre outras coisas, para remover restos de massa de cimento em pisos e azulejos. Um dos componentes dessa massa é o carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), que reage com ácido clorídrico, de acordo com esta equação NÃO balanceada:



Supondo que num litro de ácido muriático existam 365,0 g de HCl, a massa de carbonato de cálcio transformado em  $\text{CaCl}_2$ , com esta quantidade de HCl, será:

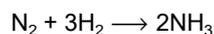
- a) 50,05 g
- b) 555,5 g
- c) 365,0 g
- d) 100,1 g
- e) 500,5 g

**190. (Unaerp 96)** O rio Pardo é um dos poucos rios do estado de São Paulo que ainda mantém uma boa qualidade ambiental. Todavia após receber o esgoto da cidade de Ribeirão Preto, sofre o impacto da grande carga orgânica que o polui sensivelmente. Para oxidar completamente toda matéria orgânica contida em 1,00 litro de uma amostra de água do rio Pardo, num dos seus pontos críticos, os microorganismos consumiram 64mg de oxigênio ( $\text{O}_2$ ). Admitindo que a matéria orgânica possa ser representada por  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  e que sua oxidação completa produz  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{CO}_2$ , qual é a massa de matéria orgânica existente em cada litro de água do rio, naquele local?

(Dados: C = 12, O = 16, H = 1)

- a) 30 mg.
- b) 40 mg.
- c) 60 mg.
- d) 100 mg.
- e) 200 mg.

**191. (Unesp 91)** Considere a reação em fase gasosa:



Fazendo-se reagir 4 litros de  $\text{N}_2$  com 9 litros de  $\text{H}_2$  em condições de pressão e temperatura constantes, pode-se afirmar que:

- a) os reagentes estão em quantidades estequiométricas.
- b) o  $\text{N}_2$  está em excesso.
- c) após o término da reação, os reagentes serão totalmente convertidos em amônia.
- d) a reação se processa com aumento do volume total.
- e) após o termino da reação, serão formados 8 litros de  $\text{NH}_3$ .

**192. (Unesp 98)** A massa de gás carbônico (massa molar = 44g/mol), em gramas, produzida pela combustão completa de 96g de metano (massa molar = 16g/mol) é

- a) 44.
- b) 60.
- c) 88.
- d) 264.
- e) 576.

**193. (Unesp 2000)** São colocadas para reagir entre si as massas de 1,00g de sódio metálico e 1,00g de cloro gasoso. Considere que o rendimento da reação é 100%. São dadas as massas molares, em g/mol: Na=23,0 e Cl=35,5. A afirmação correta é:

- a) há excesso de 0,153 g de sódio metálico.
- b) há excesso de 0,352 g de sódio metálico.
- c) há excesso de 0,282 g de cloro gasoso.
- d) há excesso de 0,153 g de cloro gasoso.
- e) nenhum dos dois elementos está em excesso.

**194. (Unesp 2002)** No preparo de um material semicondutor, uma matriz de silício ultrapuro é impurificada com quantidades mínimas de gálio, através de um processo conhecido como dopagem. Numa preparação típica, foi utilizada uma massa de 2,81g de silício ultrapuro, contendo  $6,0 \times 10^{22}$  átomos de Si. Nesta matriz, foi introduzido gálio suficiente para que o número de seus átomos fosse igual a 0,01% do número de átomos de silício. Sabendo que a massa molar do gálio vale 70 g/mol e a constante de Avogadro vale  $6,0 \times 10^{23}$ , a massa de gálio empregada na preparação é igual a

- a) 70g.
- b) 0,70g.
- c) 0,0281g.
- d)  $7,0 \times 10^{-4}$ g.
- e)  $6,0 \times 10^{-23}$ g.

**195. (Unesp 2003)** O carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), principal constituinte do calcário, é um sal usado na agricultura para corrigir a acidez do solo. Este sal, ao ser aquecido vigorosamente, sofre decomposição térmica, produzindo óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ ) e gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ). Considerando a massa molar do  $\text{CaCO}_3 = 100$  g/mol, do  $\text{CaO} = 56$  g/mol e do  $\text{CO}_2 = 44$  g/mol, e que 10 kg de carbonato de cálcio puro sofreram decomposição térmica, a quantidade de óxido de cálcio produzido será de

- a) 2200 g.
- b) 2800 g.
- c) 4400 g.
- d) 5600 g.
- e) 11200 g.

**196. (Unifesp 2002)** A quantidade de creatinina (produto final do metabolismo da creatina) na urina pode ser usada como uma medida da massa muscular de indivíduos. A análise de creatinina na urina acumulada de 24 horas de um indivíduo de 80kg mostrou a presença de 0,84 gramas de N (nitrogênio). Qual o coeficiente de creatinina (miligramas excretados em 24 horas por kg de peso corporal) desse indivíduo?

Dados:

Fórmula molecular da creatinina =  $C_4H_7ON_3$ .

Massas molares em g/mol:

creatinina = 113 e N = 14.

- a) 28.
- b) 35.
- c) 56.
- d) 70.
- e) 84.

**197. (Unirio 96)** Óxido de cálcio, óxido de potássio e óxido de sódio reagem separadamente, consumindo 18g de  $H_2O$  em cada reação. Considere:

$m_1$  → massa de hidróxido de cálcio formado;

$m_2$  → massa de hidróxido de potássio formado;

$m_3$  → massa de hidróxido de sódio formado.

Assim, podemos afirmar que:

Dados:

Massas molares H=1,0g/mol; O=16g/mol; Ca=40g/mol;

K=39g/mol; Na=23g/mol

- a)  $m_1 > m_3 > m_2$
- b)  $m_2 > m_1 > m_3$
- c)  $m_2 > m_3 > m_1$
- d)  $m_3 > m_1 > m_2$
- e)  $m_3 > m_2 > m_1$

**198. (Unirio 96)** Ao mergulharmos uma placa de prata metálica em uma solução de ácido nítrico, ocorrerá a seguinte reação:



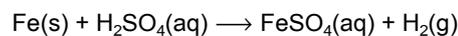
Ajustando a equação química acima, pode-se calcular que a massa de água produzida, quando é consumido 1 mol de prata metálica é, em gramas:

Dado:

Massa molar  $H_2O$  = 18 g/mol

- a) 36
- b) 27
- c) 18
- d) 12
- e) 3,6

**199. (Unirio 97)** Jacques A. C. Charles, químico famoso por seus experimentos com balões, foi o responsável pelo segundo vôo tripulado. Para gerar o gás hidrogênio, com o qual o balão foi enchido, ele utilizou ferro metálico e ácido, conforme a seguinte reação:

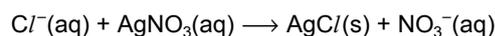


Supondo-se que tenham sido utilizados 448 kg de ferro metálico, o volume, em litros, de gás hidrogênio obtido nas C.N.T.P. foi de:

(Massa Atômicas: H = 1u; Fe = 56u)

- a) 89,6
- b) 179,2
- c) 268,8
- d) 89.600
- e) 179.200

**200. (Unirio 99)** Uma das formas de monitoramento da água de caldeiras de indústrias, responsável pelo fornecimento de energia, é a medição do teor de íons cloreto ( $Cl^-$ ). Um método de análise de cloreto é a adição à água de caldeira de uma solução de nitrato de prata ( $AgNO_3$ ), segundo a equação:

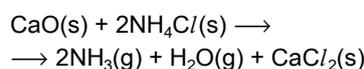


A análise de 10,0ml de água de caldeira, contendo  $Cl^-$ , com solução aquosa de  $AgNO_3$ , formou um precipitado de 0,287g de  $AgCl$ . A concentração molar de  $Cl^-$  presente na amostra de água de caldeira é igual a:

( $Cl^-$ =35,5;  $Ag$ =108)

- a) 2
- b) 0,2
- c) 0,02
- d) 0,002
- e) 0,0002

**201. (Unirio 99)** Soluções de amônia são utilizadas com frequência em produtos de limpeza domésticas. A amônia pode ser preparada por inúmeras formas. Dentre elas:



Partindo-se de 224g de  $CaO$ , obtiveram-se 102g de  $NH_3$ . O rendimento percentual da reação foi de:

(H = 1; N = 14; O = 16,  $Cl$  = 35,5; Ca = 40)

- a) 100
- b) 90
- c) 80
- d) 75
- e) 70

**202. (Unirio 2000)** "A indústria automobilística parece ter finalmente acertado na escolha de um novo material para substituir a pesada estrutura de aço dos carros. Trata-se do alumínio, um metal com duas boas vantagens. É muito mais leve e praticamente imune à ferrugem. (...) O esportivo NSX, da Honda, que começou a ser feito artesanalmente em 1984, tem 200 QUILOS DE ALUMÍNIO só no chassi e na cabine: estrutura mais leve permite atingir 285km/h, performance de carro de corrida."

(Revista "Veja", outubro de 1999.)

Considerando que uma amostra de bauxita, minério de onde é extraído o alumínio, tem em torno de 50% de  $Al_2O_3$ , quantos quilos de bauxita, aproximadamente, são necessários para se produzir o carro esportivo da Honda? (Massas atômicas:  $Al=27u$ ;  $O=16u$ )

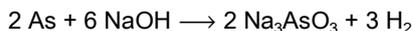
- a) 1612
- b) 756
- c) 378
- d) 189
- e) 102

**203. (Unirio 2000)** "A contaminação da água com arsênio está preocupando a Primeira-Ministra de Bangladesh (...) que já pediu ajuda internacional."

("JB",

05/10/99.)

O arsênio não reage rapidamente com a água. O risco da permanência do As em água é o seu depósito nos sedimentos. É a seguinte a reação do arsênio com NaOH:



75g de arsênio reagiram com NaOH suficiente, produzindo 25,2L de  $H_2$ , nas CNTP. O rendimento percentual da reação foi de:

(Dados: Massas atômicas:  $H=1u$ ;  $O=16u$ ;  $Na=23u$ ;  $As=75u$  e  $V_m=22,4L$ )

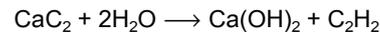
- a) 75%
- b) 80%
- c) 85%
- d) 90%
- e) 95%

**204. (Unitau 95)** Misturando 2g de hidrogênio e 32g de oxigênio em um balão de vidro e provocando a reação entre os gases, obteremos:

(Dados:  $H = 1$ ;  $O = 16$ )

- a) 32 g de água com 2 g de oxigênio, que não reagiram.
- b) 32 g de água com 1 g de oxigênio, que não reagiu.
- c) 34 g de água oxigenada.
- d) 34 g de água, não restando nenhum dos gases.
- e) 18 g de água ao lado de 16 g de oxigênio, que não reagiram.

**205. (Cesgranrio 94)** Um funileiro usa um maçarico de acetileno para soldar uma panela. O gás acetileno é obtido na hora, através da seguinte reação química:



Qual a massa aproximada de carbureto de cálcio ( $CaC_2$ ) que será necessária para obter 12,3l de acetileno ( $C_2H_2$ ) a 1atm e  $27^\circ C$ ?

Dados:  $Ca = 40$  ;  $C = 12$

$R = 0,082 \text{ atm} \cdot l \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1}$

- a) 8 g
- b) 16 g
- c) 24 g
- d) 32 g
- e) 48 g

**206. (Mackenzie 98)** Sabendo que  $2C_4H_{10} + 13O_2 \longrightarrow 8CO_2 + 10H_2O$ , então o volume de ar, medido a  $27^\circ C$  e 1atm, necessário para a combustão de 23,2g de gás butano, é:

Dados:

1) Considerar a composição do ar (em volume): 80% de  $N_2$  e 20% de  $O_2$

2) Constante universal dos gases =  $0,082 \text{ atm} \cdot \text{litro} / \text{mol} \cdot K$

3) Massa molar do butano =  $58 \text{ g/mol}$

- a) 319,8 litros.
- b) 116,4 litros.
- c) 302,8 litros.
- d) 127,9 litros.
- e) 80,0 litros.

**207. (Uff 2000)** Um meteorito de 4,5 bilhões de anos, que caiu numa cidadezinha do Texas, trouxe uma surpresa para os cientistas: "vestígio de água"

(transcrito de "O Globo" 30/08/99).

Na investigação sobre a vida em outros planetas, procura-se verificar a existência ou não de água, pois, esta é elemento essencial à vida, nos moldes até agora conhecidos.

Considere a reação completa de  $1,5 \text{ m}^3$  de  $H_2(g)$  com  $O_2$  à temperatura de  $27^\circ C$  e pressão de  $8,2 \text{ atm}$ . Nestas condições, a massa de água produzida e o volume de  $O_2$  consumindo são, respectivamente:

- a) 1,80 kg e  $15,00 \text{ m}^3$
- b) 4,50 kg e  $3,00 \text{ m}^3$
- c) 9,00 kg e  $0,75 \text{ m}^3$
- d) 18,00 kg e  $1,50 \text{ m}^3$
- e) 45,00 kg e  $30,00 \text{ m}^3$

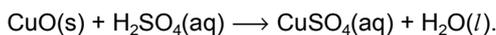
**208. (Ufal 99)** Analise as proposições sobre REAÇÕES QUÍMICAS.

Dados

Massas molares (g/mol):  $\text{NH}_3=17,0$ ;  $\text{NH}_4\text{Cl}=53,5$

- ( ) Os átomos são os mesmos nos reagentes e produtos.  
 ( ) Entre as massas que reagem há proporções fixas.  
 ( ) A equação  $\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2$  representa corretamente a decomposição da amônia.  
 ( ) A partir delas pode-se obter para a glicose (fórmula molecular  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ), e para a sacarose (fórmula molecular  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) a mesma fórmula mínima CHO.  
 ( ) A massa de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  obtida pela reação completa de 17g de amônia ( $\text{NH}_3$ ) com cloreto de hidrogênio ( $\text{HCl}$ ) em excesso é 53,5g.

**209. (Ufmg 95)** O sulfato de cobre,  $\text{CuSO}_4$ , é um sal com ampla aplicação na agricultura (fungicida, fertilizante, componente da ração de animais, etc). Ele é obtido industrialmente através de um processo que, de forma simplificada, pode ser representado pela seguinte equação:



Em relação ao sistema contendo 10mol de  $\text{CuO}$  e 1,3kg de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , pode-se afirmar que

- a) a adição de maior quantidade de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ao sistema aumenta a massa de  $\text{CuSO}_4$  formada.  
 b) a quantidade de  $\text{CuSO}_4$  formada será inferior a 13mol.  
 c) a quantidade de  $\text{CuSO}_4$  (em mol), no final da reação, será igual à quantidade de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (em mol) no início da reação.  
 d) a solução resultante será neutra após a reação ter-se completado.  
 e) o sistema contém  $\text{CuO}$  após a reação ter-se completado.

**210. (Ufv 2000)** Em um recipiente são colocados para reagir 40,0g de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) com 40,0g de hidróxido de sódio ( $\text{NaOH}$ ). Sabe-se que um dos reagentes está em excesso. Após a reação se completar, permanecerão SEM REAGIR:

Dados

Massas molares (g/mol):  $\text{NaOH}=40$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4=98$

- a) 18,1g de  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 b) 16,3g de  $\text{NaOH}$   
 c) 32,6g de  $\text{NaOH}$   
 d) 9,0g de  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 e) 7,4g de  $\text{NaOH}$

**211. (Fuvest 98)** Um sólido S é decomposto por aquecimento e o produto sólido obtido, ao reagir com água, forma hidróxido de cálcio. Este reage com carbonato de sódio produzindo soda cáustica ( $\text{NaOH}$ ) e regenerando o sólido S que é reciclado. Qual a fórmula de S e sua respectiva massa necessária para iniciar um ciclo de produção de soda cáustica a partir de 1,06 toneladas de carbonato de sódio ?

massas molares (g/mol)

C..... 12

O..... 16

Na..... 23

Ca..... 40

Admita em todas as etapas um rendimento de 100%.

- a)  $\text{CaO}$  e 0,56t  
 b)  $\text{CaO}$  e 1,12t  
 c)  $\text{Ca(OH)}_2$  e 1,06t  
 d)  $\text{CaCO}_3$  e 1,00t  
 e)  $\text{CaCO}_3$  e 2,00t

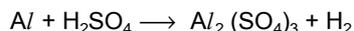
**212. (Ita 2000)** Uma solução saturada em hidróxido de cálcio é preparada pela dissolução de excesso dessa substância em água na temperatura de  $25^\circ\text{C}$ . Considere as afirmações seguintes relativas ao que acontece nos primeiros instantes (segundos) em que dióxido de carbono marcado com carbono quatorze ( $^{14}\text{C}$ ) é borbulhado nesta mistura heterogênea:

- I. Radioatividade será detectada na fase líquida.  
 II. Radioatividade será detectada na fase sólida.  
 III. O pH da fase líquida diminui.  
 IV. A massa de hidróxido de cálcio sólido permanece constante.  
 V. O sólido em contato com o líquido será uma mistura de carbonato e hidróxido de cálcio.

Das afirmações feitas, estão CORRETAS

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

**213. (Unirio 95)** Uma determinada amostra contendo alumínio foi tratada por 75,0ml de solução 0,1N de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ), produzindo a seguinte reação não equilibrada:

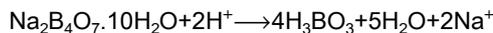


Sabendo-se que um dos produtos é gasoso, o volume em litros do gás obtido, nas CNTP, e a massa em gramas do alumínio que reagiu são, respectiva e aproximadamente correspondentes a:

Dados: MA (Al = 27)

- a) 0,0210 l e 0,0168 g.
- b) 0,0420 l e 0,0337 g.
- c) 0,0840 l e 0,0675 g.
- d) 0,1680 l e 0,1350 g.
- e) 0,3360 l e 0,2700 g.

**214. (Uff 2002)** O composto de fórmula molecular  $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ , denominado tetraborato de sódio, é conhecido por bórax. Se uma criança ingerir de 5 a 10 gramas desse composto apresentará vômito, diarreia, poderá entrar em estado de choque e, até, morrer. Tal composto é um sólido cristalino que reage com ácidos fortes de acordo com a equação:



Uma amostra de tetraborato de sódio, de massa 0,9550 g, reage completamente com uma solução de HCl 0,1000 M. Pode-se afirmar que o volume de ácido clorídrico consumido nessa reação é, aproximadamente:

- a) 5,00 mL
- b) 9,50 mL
- c) 25,00 mL
- d) 50,00 mL
- e) 95,00 mL

**215. (Fatec 99)** Uma pessoa adulta consome, em média, cerca de 2000 kcal de energia por dia. A porcentagem desse valor fornecida pela ingestão de 34g de sacarose é aproximadamente

Dados: energia liberada no metabolismo da sacarose:

$$1,4 \times 10^3 \text{ kcal mol}^{-1}$$

massa molar da sacarose:  $342 \text{ g mol}^{-1}$

- a) 0,2 %.
- b) 3,0 %.
- c) 7,0 %.
- d) 17 %.
- e) 34 %.

**216. (Fuvest 95)** Tanto gás natural como óleo diesel são utilizados como combustível em transportes urbanos. A combustão completa do gás natural e do óleo diesel liberam, respectivamente,  $9 \times 10^2 \text{ kJ}$  e  $9 \times 10^3 \text{ kJ}$  por mol de hidrocarboneto. A queima desses combustíveis contribui para o efeito estufa. Para igual energia liberada, quantas vezes a contribuição do óleo diesel é maior que a do gás natural?

(Considere gás natural =  $CH_4$ , óleo diesel =  $C_{14}H_{30}$ )

- a) 1,1.
- b) 1,2.
- c) 1,4.
- d) 1,6.
- e) 1,8.

**217. (Pucpr)** Na eletrólise aquosa, com eletrodos inertes, de uma base de metal alcalino, obtém-se 8,00g de  $O_2(g)$  no ânodo. Qual é o volume de  $H_2(g)$ , medido nas CNTP, liberado no cátodo?

Dados:

$$M(H) = 1,00 \text{ g/mol}$$

$$M(O) = 16,00 \text{ g/mol}$$

$$\text{Volume molar} = 22,4 \text{ L}$$

- a) 33,6 L
- b) 7,50 L
- c) 22,4 L
- d) 5,6 L
- e) 11,2 L

**218. (Cesgranrio 90)** Assinale a alternativa que indica o isótopo do elemento X que completa a reação de fusão nuclear:



- a)  ${}_{53}I^{145}$
- b)  ${}_{53}I^{143}$
- c)  ${}_{51}Sb^{145}$
- d)  ${}_{54}Xe^{144}$
- e)  ${}_{54}Xe^{143}$

**219. (Cesgranrio 92)** A desintegração de um elemento radioativo ocorre segundo a seqüência  $X \longrightarrow Y \longrightarrow V \longrightarrow W$ , pela emissão de partículas BETA, BETA e ALFA, respectivamente. Podemos, então, afirmar que são isótopos:

- a) V e W.
- b) Y e W.
- c) Y e V.
- d) X e W.
- e) X e Y.

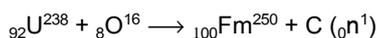
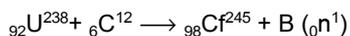
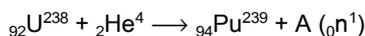
**220. (Cesgranrio 93)** Um átomo de  ${}_{92}\text{U}^{238}$  emite uma partícula alfa, transformando-se num elemento X, que por sua vez, emite uma partícula beta, dando o elemento Y, com número atômico e número de massa respectivamente iguais a:

- a) 92 e 234
- b) 91 e 234
- c) 90 e 234
- d) 90 e 238
- e) 89 e 238

**221. (Cesgranrio 94)** Após algumas desintegrações sucessivas, o  ${}_{90}\text{Th}^{232}$ , muito encontrado na orla marítima de Guarapari (ES), se transforma no  ${}_{82}\text{Pb}^{208}$ . O número de partículas  $\alpha$  e  $\beta$  emitidas nessa transformação foi, respectivamente, de:

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

**222. (Cesgranrio 97)** A partir da década de 40, quando McMillan e Seaborg obtiveram em laboratório os primeiros elementos transurânicos ( $NA > 92$ ), o urânio natural foi usado algumas vezes para obter tais elementos. Para tanto, ele era bombardeado com núcleos de elementos leves. Na obtenção do Plutônio, do Califórnio e do Férnio as transmutações ocorreram da forma a seguir:



Sendo assim, os valores de A, B e C que indicam as quantidades de nêutrons obtidas são, respectivamente:

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

**223. (Cesgranrio 98)** Na obtenção de um dado elemento transurânico, por meio das reações nucleares:



podemos afirmar que o isótopo B desse elemento transurânico possui número atômico e número de massa respectivamente iguais a:

- a) 93 e 239
- b) 94 e 240
- c) 95 e 241
- d) 96 e 245
- e) 97 e 248

**224. (Cesgranrio 99)** Analise os itens a seguir que fornecem informações a respeito das radiações nucleares.

I - As radiações gama são ondas eletromagnéticas de elevado poder de penetração.

II - O número atômico de um radionuclídeo que emite radiações alfa aumenta em duas unidades.

III - As radiações beta são idênticas aos elétrons e possuem carga elétrica negativa.

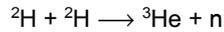
IV - O número de massa de um radionuclídeo que emite radiações beta não se altera.

V - As radiações gama possuem carga nuclear +2 e número de massa 4.

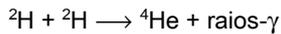
Estão corretas as afirmativas:

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

**225. (Fatec 2002)** Em 1989, um químico americano e um britânico anunciaram que haviam conseguido produzir energia por fusão nuclear a temperatura ambiente, usando um simples equipamento de eletrólise. O processo foi chamado de "fusão fria". As transformações nucleares envolvidas seriam:



ou



Entretanto, seus resultados foram desmentidos, mais tarde, por outros cientistas.

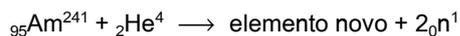
Um teste que poderia ser feito para verificar se alguma dessas transformações nucleares realmente estava ocorrendo seria:

- irradiar o sistema com raios- $\gamma$  e observar se haveria aumento na produção de  ${}^4\text{He}$ .
- resfriar o sistema e observar se continuaria havendo produção de energia.
- medir a quantidade de elétrons produzida pelo sistema.
- medir a quantidade de nêutrons produzida pelo sistema.
- medir a quantidade de  ${}^2\text{H}$  produzida pelo sistema.

**226. (Fei 93)** Um dos materiais irradiados durante a operação de um reator nuclear é o fósforo 32. O procedimento para evitar a contaminação radioativa por esse material é estocá-lo, para decaimento a níveis de segurança. Sabe-se que a meia-vida do fósforo 32 é de 14 dias. Considerando 7,8mg como nível de segurança, assinale o tempo, em dias, necessário para este valor ser atingido a partir de 1 grama de fósforo 32:

- 42
- 98
- 118
- 256
- 512

**227. (Fei 94)** Um dos isótopos do Amerício  ${}_{95}\text{Am}^{241}$ , quando bombardeado com partículas  $\alpha$  ( ${}^4_2\text{He}$ ), formam um elemento novo e dois nêutrons  ${}^1_0\text{n}$ , como indicado pela equação:



Os números atômicos e de massa do novo elemento serão respectivamente:

- 95 e 245
- 96 e 244
- 96 e 243
- 97 e 243
- 97 e 245

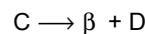
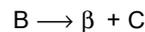
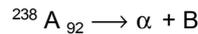
**228. (Fei 96)** O polônio radioativo  $\text{Po}^{215}$  se desintegra em chumbo  ${}_{82}\text{Pb}^{207}$  pela emissão global de iguais quantidades de partículas alfa e beta. Com relação ao  $\text{Po}^{215}$  podemos concluir que seu núcleo possui:

- 82 prótons e 133 nêutrons
- 84 prótons e 131 nêutrons
- 86 prótons e 129 nêutrons
- 88 prótons e 127 nêutrons
- 90 prótons e 125 nêutrons

**229. (Fei 96)** Um átomo X, de número atômico 92 e número de massa 238, emite uma partícula alfa, transformando-se num átomo Y, o qual emite uma partícula beta, produzindo um átomo Z. Então :

- os átomos Y e X são isótopos
- os átomos X e Z são isótonos
- os átomos X e Y são isóbaros
- o átomo Z possui 143 nêutrons
- o átomo Y possui 92 prótons

**230. (Fei 97)** Sejam A, B, C e D os elementos de uma série radioativa envolvidos no esquema simplificado de desintegração nuclear



então:

- B, C e D são isótopos
- A e D são isóbaros
- C tem 143 nêutrons
- B tem 92 prótons
- A e B são isótonos

**231. (Fgv 97)** Fissão nuclear e fusão nuclear:

- Os termos são sinônimos
- A fusão nuclear é responsável pela produção de luz e calor no Sol e em outras estrelas
- Apenas a fissão nuclear enfrenta o problema de como dispor o lixo radioativo de forma segura
- A fusão nuclear é atualmente utilizada para produzir energia comercialmente em muitos países
- Ambos os métodos ainda estão em fase de pesquisa e não são usados comercialmente.

**232. (Fgv 2000)** As propriedades radioativas de  $^{14}\text{C}$  usualmente são empregadas para fazer a datação de fósseis. Sabe-se que a meia-vida deste elemento é de aproximadamente 5.730 anos. Sendo assim, estima-se que a idade de um fóssil que apresenta uma taxa de  $^{14}\text{C}$  em torno de 6,25% da normal deve ser:

- a) 17.190 anos.
- b) 91.680 anos.
- c) 5.730 anos.
- d) 28.650 anos.
- e) 22.920 anos.

**233. (Fgv 2001)** O isótopo radioativo de hidrogênio, Trício ( $^3\text{H}$ ), é muito utilizado em experimentos de marcação isotópica na química orgânica e na bioquímica. Porém, um dos problemas em utilizá-lo é que sua meia-vida é de 12,3 anos, o que causa um tempo de espera longo para que se possa descartá-lo no lixo comum. Qual será a taxa de Trício daqui a 98 anos em uma amostra preparada hoje (100%)?

- a) 0%
- b) 12,55%
- c) 7,97%
- d) 0,39%
- e) 0,78%

**234. ITA-SP** A calcinação de 1,42 g de uma mistura sólida constituída de  $\text{CaCO}_3$  e  $\text{MgCO}_3$  produziu um resíduo sólido que pesou 0,76 g e um gás. Com estas informações, qual das opções a seguir é a relativa à afirmação **CORRETA**?

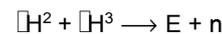
- a) Borbulhando o gás liberado nesta calcinação em água destilada contendo fenolftaleína, com o passar do tempo a solução irá adquirir uma coloração rósea.
- b) A coloração de uma solução aquosa, contendo fenolftaleína, em contato com o resíduo sólido é incolor.
- c) O volume ocupado pelo gás liberado devido à calcinação da mistura, nas CNTP, é de 0,37 L.
- d) A composição da mistura sólida inicial é 70% (m/m) de  $\text{CaCO}_3$  e 30% (m/m) de  $\text{MgCO}_3$ .
- e) O resíduo sólido é constituído pelos carbetos de cálcio e magnésio.

**235. (Fuvest 96)** Mediu-se a radioatividade de uma amostra arqueológica de madeira, verificando-se que o nível de sua radioatividade devida ao carbono-14 era 1/16 do apresentado por uma amostra de madeira recente.

Sabendo-se que a meia-vida do isótopo  $^{14}\text{C}$  é  $5,73 \times 10^3$  anos, a idade, em anos, dessa amostra é:

- a)  $3,58 \times 10^2$ .
- b)  $1,43 \times 10^3$ .
- c)  $5,73 \times 10^3$ .
- d)  $2,29 \times 10^4$ .
- e)  $9,17 \times 10^4$ .

**236. (Fuvest 98)** Na reação de fusão nuclear representada por



ocorre a liberação de um neutron (n). A espécie E deve ter

- a) 2 prótons e 2 neutrons.
- b) 2 prótons e 3 neutrons.
- c) 2 prótons e 5 neutrons.
- d) 2 prótons e 3 elétrons.
- e) 4 prótons e 3 elétrons.

**237. (Fuvest 2000)** Considere os seguintes materiais:

- I. Artefato de bronze (confeccionado pela civilização inca).
- II. Mangueira centenária (que ainda produz frutos nas ruas de Belém do Pará).
- III. Corpo humano mumificado (encontrado em tumbas do Egito antigo).

O processo de datação, por carbono-14, é adequado para estimar a idade apenas

- a) do material I
- b) do material II
- c) do material III
- d) dos materiais I e II
- e) dos materiais II e III

**238. (Fuvest 2004)** Um contraste radiológico, suspeito de causar a morte de pelo menos 21 pessoas, tem como principal IMPUREZA TÓXICA um sal que, no estômago, reage liberando dióxido de carbono e um íon tóxico ( $\text{Me}^{2+}$ ). Me é um metal que pertence ao grupo dos alcalinoterrosos, tais como Ca, Ba e Ra, cujos números atômicos são, respectivamente, 20, 56 e 88. Isótopos desse metal Me são produzidos no bombardeio do urânio-235 com nêutrons lentos:



Assim sendo, a impureza tóxica deve ser

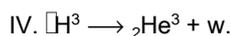
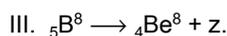
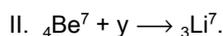
- cianeto de bário.
- cianeto de cálcio.
- carbonato de rádio.
- carbonato de bário.
- carbonato de cálcio.

**239. (Fuvest 2005)** Utilizando um pulso de laser\*, dirigido contra um anteparo de ouro, cientistas britânicos conseguiram gerar radiação gama suficientemente energética para, atuando sobre um certo número de núcleos de iodo-129, transmutá-los em iodo-128, por liberação de nêutrons. A partir de 38,7 g de iodo-129, cada pulso produziu cerca de 3 milhões de núcleos de iodo-128. Para que todos os núcleos de iodo-129 dessa amostra pudessem ser transmutados, seriam necessários x pulsos, em que x é

- $1 \times 10^3$
- $2 \times 10^4$
- $3 \times 10^{12}$
- $6 \times 10^{16}$
- $9 \times 10^{18}$

Dado: constante de Avogadro =  $6,0 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$ . \* laser = fonte de luz intensa

**240. (Ita 99)** Considere as seguintes equações relativas a processos nucleares:



Ao completar as equações dadas, as partículas x, y, z e w são, respectivamente:

- Pósitron, alfa, elétron e elétron.
- Elétron, alfa, elétron e pósitron.
- Alfa, elétron, elétron e pósitron.
- Elétron, elétron, pósitron e elétron.
- Elétron, elétron, pósitron e nêutron.

**241. (Ita 2000)** Considere as seguintes afirmações:

- A radioatividade foi descoberta por Marie Curie.
- A perda de uma partícula beta de um átomo de  ${}_{33}\text{As}^{75}$  forma um átomo de número atômico maior.
- A emissão de radiação gama a partir do núcleo de um átomo não altera o número atômico e o número de massa do átomo.
- A desintegração de  ${}_{88}\text{Ra}^{226}$  a  ${}_{83}\text{Po}^{214}$  envolve a perda de 3 partículas alfa e de duas partículas beta.

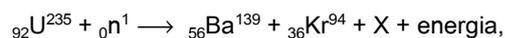
Das afirmações feitas, estão CORRETAS

- apenas I e II.
- apenas I e III.
- apenas I e IV.
- apenas II e III.
- apenas II e IV.

**242. (Unifor-CE)** O dióxido de carbono utilizado em extintores de incêndio pode ser obtido como subproduto da transformação de calcário ( $\text{CaCO}_3$ ) em cal viva ( $\text{CaO}$ ). Para se obter 0,88 kg de dióxido de carbono, a massa de  $\text{CaCO}_3$  que deve reagir completamente é:

- 1,0 kg
- 2,0 kg
- 3,0 kg
- 4,0 kg
- 5,0 kg

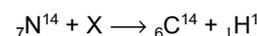
**243. (Mackenzie 96)** No dia 6 de agosto próximo passado, o mundo relembrou o cinquentenário do trágico dia em que Hiroshima foi bombardeada, reverenciando seus mortos. Uma das possíveis reações em cadeia, de fissão nuclear do urânio 235 usado na bomba, é



onde X corresponde a:

- ${}_1\text{H}^3$
- $3 {}_0n^1$
- $2 {}_0n^1$
- $2 \alpha^4$
- ${}_1\text{D}^2$

**244. (Puc-rio 99)** Para a reação nuclear a seguir



assinale a alternativa que representa X.

- Partícula  $\alpha$ .
- Partícula  $\beta$ .
- Pósitron.
- Nêutron.
- Átomo de He.

**245. (Puc-rio 2000)** A energia que permite a existência de vida na terra vem do sol e é produzida, principalmente, pela seguinte reação nuclear:



onde  $n^1$  é um nêutron. No sol, quantidades apreciáveis de ambos isótopos do hidrogênio são continuamente formadas por outras reações nucleares que envolvem o  ${}_1\text{H}^1$ . O deutério ( ${}_1\text{H}^2$ ) e o trítio ( ${}_1\text{H}^3$ ) ocorrem também na Terra, mas em quantidades mínimas. Dessas informações, pode-se afirmar a massa atômica do hidrogênio na Terra é:

- maior do que a encontrada no sol.
- menor do que a encontrada no sol.
- igual à encontrada no sol.
- 3 vezes maior do que a encontrada no sol.
- 5 vezes maior do que a encontrada no sol.

**246. (Puc-rio 2001)** Uma das características das últimas décadas foram as crises energéticas. Neste contexto, tivemos várias notícias nos jornais relacionadas com diferentes formas de geração de energia. As afirmativas abaixo poderiam ter constado de algumas dessas matérias:

- O reator nuclear Angra II, que entrou em operação este ano, gera energia através da fusão nuclear de átomos de urânio enriquecido.
- A queima de combustível fóssil, por exemplo a gasolina, constitui-se, na realidade, numa reação de oxidação de matéria orgânica.
- A queima de uma dada quantidade de carvão em uma termelétrica produz a mesma quantidade de energia que a fissão de igual massa de urânio em uma usina nuclear.
- É possível aproveitar a energia solar utilizando-se a eletrólise da água durante o dia e queimando-se o hidrogênio produzido durante a noite.

Dentre as afirmações acima, apenas está(ão) correta(s):

- I.
- III.
- I e II.
- II e IV.
- III e IV.

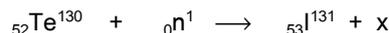
**247. (Puc-rio 2003)** Considere as seguintes afirmativas:

- Os nuclídeos  ${}^{16}_8\text{O}$  e  ${}^{18}_8\text{O}$  são isóbaros.
- Um elemento químico cuja configuração eletrônica termina em  $ns^2 np^5$ , onde  $n$  é o número quântico principal, faz parte da família dos halogênios.
- Os componentes de uma solução não podem ser separados por processos físicos.
- Na molécula do etino, temos um exemplo de orbital híbrido  $sp$  cuja geometria é linear.
- O nuclídeo  ${}^{234}_{90}\text{Th}$  pode ser obtido a partir do nuclídeo  ${}^{238}_{92}\text{U}$  que emitiu uma partícula  $\alpha$ .

Indique a opção que apresenta as afirmativas corretas.

- I, II e III.
- I, IV e V.
- I e IV.
- II, III e V.
- II, IV e V.

**248. (Puccamp 94)** O isótopo  ${}_{53}\text{I}^{131}$ , utilizado no diagnóstico de moléstias da tireóide, pode ser obtido pelo bombardeio de  ${}_{52}\text{Te}^{130}$ , representado a seguir.



Na equação radioquímica dada, X corresponde a

- próton
- nêutron
- pósitron
- partícula beta
- partícula alfa

**249. (Puccamp 94)** O gás carbônico da atmosfera apresenta uma quantidade pequena de  ${}^{14}\text{C}$  e que permanece constante; na assimilação do carbono pelos seres vivos a relação  ${}^{14}\text{C}/{}^{12}\text{C}$  é mantida. Contudo, após cessar a vida, o  ${}^{14}\text{C}$  começa a diminuir enquanto o  ${}^{12}\text{C}$  permanece inalterado, o que possibilita o cálculo da data em que isso ocorreu. Considere que numa peça arqueológica encontrou-se a relação  ${}^{14}\text{C}/{}^{12}\text{C}$  igual à metade do seu valor na atmosfera. A idade aproximada dessa amostra, em anos, é igual a (Dado: meia-vida do  ${}^{14}\text{C}$  = 5 570 anos)

- 2 785
- 5 570
- 8 365
- 1 1140
- 1 3925

**250. (Puccamp 95)** O iodo-125, variedade radioativa do iodo com aplicações medicinais, tem meia vida de 60 dias. Quantos gramas de iodo-125 irão restar, após 6 meses, a partir de uma amostra contendo 2,00g do radioisótopo?

- a) 1,50
- b) 0,75
- c) 0,66
- d) 0,25
- e) 0,10

**251. (Puccamp 96)** Protestos de várias entidades ecológicas têm alertado sobre os danos ambientais causados pelas experiências nucleares francesas no Atol de Mururoa.

Isótopos radioativos prejudiciais aos seres vivos, como  $^{90}\text{Sr}$ , formam o chamado "lixo nuclear" desses experimentos. Quantos anos são necessários para que uma amostra de  $^{90}\text{Sr}$ , lançada no ar, se reduza a 25% da massa inicial?

Dado: meia-vida do  $^{90}\text{Sr} = 28,5$  anos

- a) 28,5
- b) 57,0
- c) 85,5
- d) 99,7
- e) 114

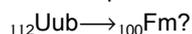
**252. (Puccamp 96)** Na transformação nuclear realizada por Rutherford, em 1919,  ${}^7_3\text{N}^{14} + {}^4_2\text{He}^4 \rightarrow {}^1_1\text{H}^1 + \text{X}$

além de próton, há formação de um dos isótopos X, do

- a) hélio.
- b) flúor.
- c) oxigênio.
- d) nitrogênio.
- e) neônio.

**253. (Puccamp 98)** Em 09/02/96 foi detectado um átomo do elemento químico 112, num laboratório da Alemanha. Provisoriamente denominado de unúmbio,  ${}_{112}\text{Uub}$ , e muito instável, teve tempo de duração medido em microssegundos. Numa cadeia de decaimento, por sucessivas emissões de partículas alfa, transformou-se num átomo de fêrmio, elemento químico de número atômico 100.

Quantas partículas alfa foram emitidas na transformação



- a) 7
- b) 6
- c) 5
- d) 4
- e) 3

**254. (Puccamp 99)** Á água comum de rios contém para cada mol  ${}^1\text{H}_2\text{O}$  uma quantidade de  $8 \times 10^{-18}$  mol de  ${}^3\text{H}_2\text{O}$ . ( ${}^1\text{H}$  hidrogênio,  ${}^3\text{H}$  trítio). O trítio é radioativo com meia-vida igual a 12,3 anos. Numa amostra de água, analisada após decorridos 24,6 anos de sua coleta, o valor da relação

$$\text{mol de } {}^1\text{H}_2\text{O} / \text{mol de } {}^3\text{H}_2\text{O}$$

é:

- a)  $6 \times 10^{18}$
- b)  $5 \times 10^{17}$
- c)  $2 \times 10^{16}$
- d)  $4 \times 10^{-18}$
- e)  $1 \times 10^{-17}$

**255. (Puccamp 2000)** Um ambiente foi contaminado com fósforo radiativo,  ${}_{15}\text{P}^{32}$ . A meia-vida desse radioisótopo é de 14 dias. A radioatividade por ele emitida deve cair a 12,5% de seu valor original após

- a) 7 dias.
- b) 14 dias.
- c) 42 dias.
- d) 51 dias.
- e) 125 dias.

**256. (Pucpr 2003)** Um elemento radioativo com  $Z = 53$  e  $A = 131$  emite partículas alfa e beta, perdendo 75% de sua atividade em 32 dias.

Determine o tempo de meia-vida deste radioisótopo.

- a) 8 dias
- b) 16 dias
- c) 5 dias
- d) 4 dias
- e) 2 dias

**257. (Pucpr 2004)** Qual o tempo necessário para que um elemento radioativo tenha sua massa diminuída em 96,875%?

- a) 3 meias-vidas.
- b) 10 vidas-médias.
- c) 5 meias-vidas.
- d) 96,875 anos.
- e) 312 anos.

**258. (Pucpr 2005) Os raios invisíveis**

Em 1898, Marie Curie (1867-1934) era uma jovem cientista polonesa de 31 anos radicada em Paris. Após o nascimento de sua primeira filha, Irene, em setembro de 1897, ela havia acabado de retornar suas pesquisas para a produção de uma tese de doutorado.

Em comum acordo com seu marido Pierre Curie (1859-1906), ela decidiu estudar um fenômeno por ela mesma denominado radiatividade. Analisando se esse fenômeno - a emissão espontânea de raios capazes de impressionar filmes fotográficos e tornar o ar condutor de eletricidade - era ou não uma prerrogativa do urânio, Marie Curie acabou por descobrir em julho de 1898 os elementos químicos rádio e polônio.

Por algum motivo, os átomos de rádio e polônio têm tendência a emitir raios invisíveis, sendo esta uma propriedade de determinados átomos. Na tentativa de compreender esse motivo, a ciência acabou por redescobrir o átomo.

O átomo redescoberto foi dividido em prótons, nêutrons, elétrons, neutrinos, enfim, nas chamadas partículas subatômicas. Com isso, teve início a era de física nuclear.

("Folha de S. Paulo", 22 de novembro de 1998, p.13).

Relacionado ao texto e seus conhecimentos sobre radiatividade, assinale a afirmação correta.

- a) O contato Geiger é um aparelho usado para medir o nível de pressão.
- b) Para completar a reação nuclear:  ${}_{13}\text{Al}^{27} + x \longrightarrow {}_{12}\text{Mg}^{24} + {}_2\text{He}^4$  x deve ser uma partícula beta.
- c) O  ${}_{88}\text{Ra}^{225}$  ao transformar-se em actínio,  $Z = 89$  e  $A = 225$ , emite uma partícula alfa.
- d) O elemento químico rádio apresenta  $Z = 88$  e  $A = 225$ , logo pertence à família dos metais alcalinos terrosos e apresenta 7 camadas eletrônicas.
- e) O polônio, usado na experiência de Rutherford, emite espontaneamente nêutrons do núcleo.

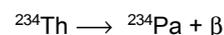
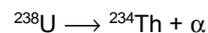
**259. (Pucpr) Associe as colunas**

- (1) Partícula alfa
  - (2)  ${}_{92}\text{U}^{235}$
  - (3) Partícula beta
  - (4) Radiações gama
  - (5)  ${}_{84}\text{Po}^{218}$
  - (6) Isótopos
- ( ) Elétrons atirados em altíssima velocidade para fora de um núcleo instável.
  - ( ) Átomos com o mesmo número atômico.
  - ( ) Alto poder de penetração.
  - ( ) Radioisótopo pertencente à família do Actínio.
  - ( ) Alto poder ionizante.
  - ( ) Radioisótopo pertencente à família do Urânio.

A seqüência correta, lida de cima para baixo, é:

- a) 2, 5, 4, 3, 6, 2.
- b) 3, 1, 6, 2, 4, 5.
- c) 4, 6, 1, 5, 3, 2.
- d) 1, 3, 5, 6, 4, 2.
- e) 3, 6, 4, 2, 1, 5.

**260. (Pucsp 2000) O fenômeno da radioatividade foi descrito pela primeira vez no final do século passado, sendo largamente estudado no início do século XX. Aplicações desse fenômeno vão desde o diagnóstico e combate de doenças, até a obtenção de energia ou a fabricação de artefatos bélicos. Duas emissões radioativas típicas podem ser representadas pelas equações:**

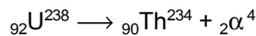


A radiação  $\alpha$  é o núcleo do átomo de hélio, possuindo 2 prótons e 2 nêutrons, que se desprende do núcleo do átomo radioativo. A radiação  $\beta$  é um elétron, proveniente da quebra de um nêutron, formando também um próton, que permanece no núcleo.

A equação que representa o decaimento radioativo do isótopo  ${}^{238}\text{U}$  até o isótopo estável  ${}^{206}\text{Pb}$  é

- a)  ${}^{238}\text{U} \longrightarrow {}^{206}\text{Pb} + \alpha + \beta$
- b)  ${}^{238}\text{U} \longrightarrow {}^{206}\text{Pb} + 8\alpha + 4\beta$
- c)  ${}^{238}\text{U} \longrightarrow {}^{206}\text{Pb} + 8\alpha + 6\beta$
- d)  ${}^{238}\text{U} \longrightarrow {}^{206}\text{Pb} + 5\alpha + 5\beta$
- e)  ${}^{238}\text{U} \longrightarrow {}^{206}\text{Pb} + 6\alpha + 6\beta$

261. (Uece 96) Observe atentamente a equação :

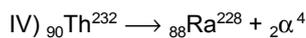
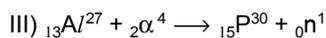
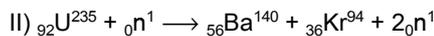
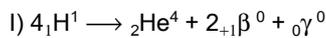


Nesta equação ocorre:

- transmutação artificial
- fusão nuclear
- radioatividade natural
- radioatividade artificial

262. (Uece 99) Associe as reações nucleares cujas equações encontram-se listadas na 1ª COLUNA - REAÇÕES NUCLEARES (de I a IV) com os nomes dos fenômenos listados na 2ª COLUNA - NOME DO FENÔMENO (de a a d).

1ª COLUNA - REAÇÕES NUCLEARES



2ª COLUNA - NOME DO FENÔMENO

- transmutação artificial
- desintegração radiativa espontânea
- fusão nuclear
- fissão nuclear

Assinale a opção em que todas as correspondências estejam corretas.

- Ic - IId - IIIa - IVb
- Ia - IIc - IIIb - IVd
- Ib - IIa - IIId - IVc
- Id - IIb - IIId - IVa

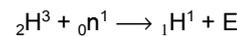
263. (Uel 95) Na transformação radioativa do  ${}_{94}\text{Pu}^{239}$  a  ${}_{94}\text{Pu}^{239}$  há emissão de:

- 2 partículas alfa.
- 2 partículas beta.
- 2 partículas alfa e 1 partícula beta.
- 1 partícula alfa e 2 partículas beta.
- 1 partícula alfa e 1 partícula beta.

264. (Uel 97) A meia-vida do radioisótopo carbono-14 é de aproximadamente 5700 anos e sua abundância nos seres vivos é da ordem de 10ppb (partes por bilhão). Sendo assim, se um pedaço de tecido produzido no ano do descobrimento do Brasil for realmente dessa época deverá apresentar teor de carbono-14

- maior do que 10 ppb.
- igual a 10ppb.
- maior do que 5 ppb e menor do que 10 ppb.
- igual a 5 ppb.
- menor do que 5 ppb.

265. (Uel 98) Na reação nuclear representada por

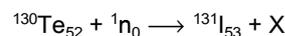


a espécie E corresponde ao

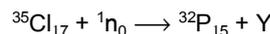
- ${}_2\text{He}^5$
- ${}_2\text{He}^4$
- ${}_2\text{He}^3$
- ${}_1\text{H}^2$
- positron,  ${}_{+1}\text{e}^0$

266. (Uel 2003) Os elementos radiativos tem muitas aplicações. A seguir, estão exemplificadas algumas delas.

I. O iodo é utilizado no diagnóstico de distúrbios da glândula tireóide, e pode ser obtido pela seguinte reação:

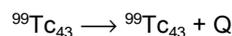


II. O fósforo é utilizado na agricultura como elemento traçador para proporcionar a melhoria na produção do milho, e pode ser obtido pela reação:



Sua reação de decaimento é:  ${}^{32}\text{P}_{15} \longrightarrow {}^{32}\text{S}_{16} + \text{Z}$

III. O tecnécio é usado na obtenção de imagens do cérebro, fígado e rins, e pode ser representado pela reação:



Assinale a alternativa que indica, respectivamente, os significados de X, Y, Z e Q nas afirmativas I, II e III:

- $\alpha, \beta, \gamma, \alpha$
- $\alpha, \beta, \alpha, \gamma$
- $\gamma, \beta, \gamma, \alpha$
- $\beta, \alpha, \beta, \beta$
- $\beta, \alpha, \beta, \gamma$

**267. (Univali-SC)** A dose diária recomendada do elemento cálcio para um adulto é de 800 mg.

Suponha certo complemento nutricional à base de casca de ostras que seja 100% de  $\text{CaCO}_3$ . Se um adulto tomar diariamente dois tabletes desse suplemento de 500 mg cada, qual a porcentagem de cálcio da quantidade recomendada essa pessoa está ingerindo?

Massas molares (g/mol) Ca .... 40 O .... 16 C .... 12

- a) 25%                      b) 40%  
c) 80%                      d) 50%                      e) 125%

**268. (Uerj 99)** O reator atômico instalado no município de Angra dos Reis é do tipo PWR - Reator de Água Pressurizada. O seu princípio básico consiste em obter energia através do fenômeno "fissão nuclear", em que ocorre a ruptura de núcleos pesados em outros mais leves, liberando grande quantidade de energia. Esse fenômeno pode ser representado pela seguinte equação nuclear:



Os números atômicos e de massa do elemento T estão respectivamente indicados na seguinte alternativa:

- a) 27 e 91  
b) 37 e 90  
c) 39 e 92  
d) 43 e 93

**269. (Unifor-CE)** A quantidade de água produzida pela combustão completa de 40 g de hidrogênio gasoso é de:

- a) 1 mol                      d) 40 mol  
b) 4 mol                      e) 100 mol  
c) 20 mol

**270. (Uerj 2004)** Nas estrelas, ocorre uma série de reações de fusão nuclear que produzem elementos químicos. Uma dessas séries produz o isótopo do carbono utilizado como referência das massas atômicas da tabela periódica moderna.

O isótopo que sofre fusão com o  ${}^4\text{He}$  para produzir o isótopo de carbono é simbolizado por:

Dados: B (Z = 5); C (Z = 6); Li (Z = 3); Be (Z = 4).

- a)  ${}^7\text{B}$   
b)  ${}^8\text{C}$   
c)  ${}^7\text{Li}$   
d)  ${}^8\text{Be}$

**271. (Ufal 2000)** O radioisótopo samário  ${}^{153}\text{Sm}$  pode ser utilizado na terapia do câncer de ossos. Ele emite radiação constituída por partículas  $\beta^-$  e raios  $\gamma$ .

O elemento que se forma quando esse nuclídeo emite radiação é o representado pelo símbolo

- a) Nd  
b) Pu  
c) Gd  
d) Pm  
e) Eu

**272. (Uff 2005)** Marie Curie nasceu em Varsóvia, capital da Polônia, em 1867, com o nome de Maria Sklodowska. Em 1891, mudou-se para a França e, quatro anos depois casou-se com o químico Pierre Curie. Estimulada pela descoberta dos raios X, feita por Roentgen, e das radiações do urânio por Becquerel, Marie Curie iniciou trabalhos de pesquisa que a levariam a identificar três diferentes tipos de emissões radiativas, mais tarde chamadas de alfa, beta e gama. Foi ela também que criou o termo radiatividade. Recebeu o Prêmio Nobel de Física em 1906 e em 1911 o Prêmio Nobel de Química. No final da vida, dedicou-se a supervisionar o Instituto do Rádio para estudos e trabalhos com radiatividade, sediado em Paris. Faleceu em 1934 devido à leucemia, adquirida pela excessiva exposição à radiatividade.

Assinale, dentre as opções abaixo, aquela que apresenta os símbolos das emissões radiativas, por ela descobertas:

- a)  ${}_{-1}\alpha^0$ ;  ${}_2\beta^4$ ;  ${}_0\gamma^0$   
b)  ${}_2\alpha^4$ ;  ${}_0\beta^0$ ;  ${}_{-1}\gamma^0$   
c)  ${}_2\alpha^4$ ;  ${}_{-1}\beta^0$ ;  ${}_0\gamma^0$   
d)  ${}_2\alpha^4$ ;  ${}_{-1}\beta^0$ ;  ${}_{-1}\gamma^0$   
e)  ${}_{-1}\alpha^0$ ;  ${}_{-1}\beta^0$ ;  ${}_0\gamma^0$

**273. (U. Caxias do Sul-RS)** A análise de 13,25 g de um composto cuja fórmula é  $\text{X}_2\text{CO}_3$  mostrou que este contém 5,75 g de X.

A massa atômica de X é:

- a) 23                      b) 27  
c) 40                      d) 56                      e) 60

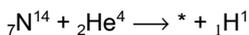
**274. (Ufmg 2005)** Em um acidente ocorrido em Goiânia, em 1987, o cézio-137 ( $^{137}_{55}\text{Cs}$ , número de massa 137) contido em um aparelho de radiografia foi espalhado pela cidade, causando grandes danos à população.

Sabe-se que o  $^{137}_{55}\text{Cs}$  sofre um processo de decaimento, em que é emitida radiação gama ( $\gamma$ ) de alta energia e muito perigosa. Nesse processo, simplificada, um nêutron do núcleo do Cs transforma-se em um próton e um elétron.

Suponha que, ao final do decaimento, o próton e o elétron permanecem no átomo. Assim sendo, é CORRETO afirmar que o novo elemento químico formado é

- a)  $^{137}_{56}\text{Ba}$ .
- b)  $^{136}_{54}\text{Xe}$
- c)  $^{136}_{55}\text{Cs}$
- d)  $^{138}_{57}\text{La}$

**275. (Ufpe 95)** A primeira transmutação artificial de um elemento em outro, conseguida por Rutherford em 1919, baseou-se na reação



É correto afirmar que

- ( ) O núcleo \* tem dezessete nêutrons
- ( ) O átomo neutro do elemento \* tem oito elétrons
- ( ) O núcleo  ${}^1_1\text{H}$  é formado de um próton e um nêutron
- ( ) O número atômico do elemento \* é 8
- ( ) O número de massa do elemento \* é 17

**276. (Ufpe 2003)** Isótopos radiativos são empregados no diagnóstico e tratamento de inúmeras doenças. Qual é a principal propriedade que caracteriza um elemento químico?

- a) número de massa
- b) número de prótons
- c) número de nêutrons
- d) energia de ionização
- e) diferença entre o número de prótons e de nêutrons

**277. (Ufpe 2005)** Em um material radioativo emissor de partículas  $\alpha$ , foi observado que, após 36 horas, a intensidade da emissão  $\alpha$  estava reduzida a 50% do valor inicial, e a temperatura do material havia passado de 20 para 35 graus centígrados. Sabendo-se que o elemento emissor possui número de massa par, podemos afirmar que:

- a) o tempo de meia vida do elemento radioativo é de 36/2, ou seja, 18 horas.
- b) o tempo de meia vida é indeterminado, uma vez que a temperatura variou durante a medição.
- c) o elemento emissor deve possuir número atômico par, uma vez que tanto o número de massa quanto o número atômico das partículas  $\alpha$  são pares.
- d) o elemento emissor deve possuir número atômico elevado; esta é uma característica dos elementos emissores de radiação  $\alpha$ .
- e) a emissão de partícula  $\alpha$ , muito provavelmente, deve estar acompanhada de emissão  $\beta$ , uma vez que o tempo de meia vida é de somente algumas horas.

**278. (Ufpi 2000)** O  ${}^{90}\text{Sr}$  é um perigoso produto de fissão porque se aloja nos ossos. Sua queda radioativa ocorre em duas etapas para produzir  ${}^{90}\text{Zr}$ . Indique a seqüência correta de emissões.

- a)  $\alpha, \alpha$
- b)  $\alpha, \beta$
- c)  $\beta, \beta$
- d)  $\gamma, \beta$
- e)  $\alpha, \gamma$

**279. (Ufpi 2001)** Na indústria nuclear os trabalhadores utilizam a regra prática de que a radioatividade de qualquer amostra torna-se inofensiva após dez meias-vidas. Indique a fração que permanecerá após este período:

- a) 0,098%
- b) 0,195%
- c) 0,391%
- d) 1,12%
- e) 3,13%

**280. (Ufpi 2003)** Na conferência de 1998, a Sociedade Nuclear Européia mostrou muita preocupação acerca do perigo do lixo nuclear. Por exemplo, a desintegração do isótopo  ${}^{90}\text{Sr}$ , um dos elementos mais nocivos à vida, se dá através de emissões beta ( $\beta$ ) de elevada energia, cuja meia-vida é de 28 anos. Considerando uma massa inicial de 24 mg desse isótopo, a massa aproximada em miligramas, após 100 anos, será:

- a) 1,0
- b) 2,0
- c) 4,0
- d) 8,0
- e) 16

**281. (Ufpr 2000)** O elemento carbono existe na natureza em três tipos de isótopos, a saber:  ${}_6\text{C}^{12}$ ,  ${}_6\text{C}^{13}$  e  ${}_6\text{C}^{14}$ . A espécie  ${}_6\text{C}^{14}$  reage com o oxigênio atmosférico, formando dióxido de carbono marcado ( $\text{C}^{14}\text{O}_2$ ), que é absorvido durante o processo de fotossíntese, pela qual se opera a sua incorporação à cadeia alimentar. Quando ocorre a morte do organismo fotossintetizador, cessa a incorporação de  ${}_6\text{C}^{14}\text{O}_2$  (gás). A partir deste instante, o teor de  ${}_6\text{C}^{14}$  passa a decrescer devido à reação de desintegração radioativa mostrada abaixo.



O tempo de meia-vida é representado por  $t(1/2)$  e a simbologia  ${}_Z\text{X}^A$  corresponde a: Z=número atômico, A=número de massa e X=símbolo do elemento químico.

A técnica de datação com carbono radioativo ( ${}_6\text{C}^{14}$ ) é baseada no conhecimento acima e tem sido muito utilizada para determinar a idade de plantas fossilizadas.

Considerando estas informações, é correto afirmar:

- (01) Após 5600 anos, não mais existirá o isótopo  ${}_6\text{C}^{14}$  na Terra.
- (02) O  ${}_7\text{N}^{14}$  apresenta igual número de prótons, elétrons e nêutrons.
- (04) As espécies  ${}_6\text{C}^{12}$ ,  ${}_6\text{C}^{13}$  e  ${}_6\text{C}^{14}$  apresentam-se com diferentes números de prótons.
- (08) Uma partícula  ${}_{-1}\beta^0$  tem características de massa e carga semelhantes às do próton.
- (16) A reação acima está incompleta, pois o carbono apresentado como reagente não aparece como produto.
- (32) A amostra de uma planta fossilizada que apresenta teor de  ${}_6\text{C}^{14}$  igual a 25% daquele encontrado em um vegetal vivo, apresenta a idade de 11200 anos.

Soma ( )

**282. (Ufpr 2004)** No século passado, havia grande expectativa com relação à utilização dos fenômenos nucleares para a geração de energia. Entretanto, problemas relacionados com a segurança das usinas nucleares e com o tratamento e destinação dos resíduos radioativos foram, e ainda são, motivos de grande preocupação. Para um campo da ciência, contudo, a utilização desses fenômenos mostrou-se promissora e está em pleno desenvolvimento: a aplicação de radioisótopos em diversas áreas da medicina. O Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), em São Paulo, vem se destacando na produção de radiofármacos, medicamentos que conduzem radioisótopos contidos em sua estrutura a partes específicas do organismo.

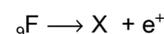
A seguir estão descritas algumas características de dois radioisótopos sintetizados pelo IPEN.

**Tecnécio-99 metaestável.** Decai emitindo radiação gama ( $\gamma$ ), que permite boa visualização da atividade do cérebro e das glândulas salivares e tireóide, possibilitando também diagnósticos de câncer, lesões e obstruções por coágulos sanguíneos. Sua meia-vida é de aproximadamente 6 horas, e por isso é produzido nas proximidades dos locais de utilização a partir de um isótopo radioativo do molibdênio, cuja meia-vida aproximada é de 47 horas. As equações nucleares a seguir representam os processos descritos acima.



O asterisco representa um estado metaestável (de maior energia) do tecnécio: com a emissão da radiação gama, o isótopo passa para um estado de menor energia e maior estabilidade.

**Flúor-18.** É utilizado na tomografia por emissão de prótons (PET, sigla em inglês), que permite obter imagens relacionadas ao metabolismo de vários órgãos. Sua meia-vida é de aproximadamente 2 horas, o que também restringe sua aplicação a áreas próximas de sua fonte de produção. Seu decaimento é representado pela equação nuclear:



onde  $e^+$  representa um pósitron, e X, o outro produto do decaimento. Um pósitron tem as mesmas características de um elétron, exceto por sua carga elétrica ser positiva: é o antielétron. O pósitron interage com um elétron do organismo, ocorrendo a aniquilação de ambos e a produção de radiação gama:  $e^+ + e^- \longrightarrow \gamma$ . Quando um átomo emite um pósitron, um dos seus prótons transforma-se em um nêutron.

Com relação ao conteúdo de química do texto acima, é correto afirmar:

- (01) O núcleo do tecnécio contém 43 prótons, e o do molibdênio, 99 nêutrons.  
 (02) As partículas beta são constituídas por elétrons e, assim como os pósitrons, são emitidas pelo núcleo atômico.  
 (04) A configuração eletrônica da camada de valência do átomo neutro do flúor, no estado fundamental, é  $2s^2 2p^5$ , o que o caracteriza como um halogênio.  
 (08) O número atômico de X é 8.  
 (16) A intensidade da radiação produzida pelo flúor-18 reduz-se à metade em aproximadamente 1 hora.

Soma ( )

- 283. (Ufrj 99)** Para que o átomo de  ${}_{86}\text{Rn}^{222}$  se desintegre espontaneamente e origine um átomo de carga nuclear  $82(+)$ , contendo 124 nêutrons, os números de partículas  $\alpha$  e  $\beta$  que deverão ser transmitidas, respectivamente, são
- 2 e 2.
  - 1 e 1.
  - 2 e 1.
  - 4 e 4.
  - 4 e 2.

- 284. (Ufrj 2004)** Na série radioativa natural, que começa no  ${}_{92}\text{U}^{238}$  e termina no  ${}_{82}\text{Pb}^{206}$ , estável, são emitidas partículas alfa ( $\alpha$ ) e beta ( $\beta$ ). As quantidades de partículas emitidas na série são:
- 6  $\alpha$  e 6  $\beta$ .
  - 8  $\alpha$  e 6  $\beta$ .
  - 8  $\alpha$  e 8  $\beta$ .
  - 9  $\alpha$  e 8  $\beta$ .
  - 9  $\alpha$  e 9  $\beta$ .

- 285. (Ufrj 2005)** Um átomo  ${}^{216}_{84}\text{M}$  emite uma partícula alfa, transformando-se num elemento R, que, por sua vez, emite duas partículas beta, transformando-se num elemento T, que emite uma partícula alfa, transformando-se no elemento D.

Sendo assim, podemos afirmar que

- M e R são isóbaros.
- M e T são isótonos.
- R e D são isótopos.
- M e D são isótopos.
- R e T são isótonos.

- 286. UnB-DF** A utilização sistemática da balança em laboratório, especialmente no estudo da variação de massa em reações químicas, é considerada um marco para o surgimento da Química Moderna. Um dos responsáveis por esse significativo momento da história da Química foi Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794), cujas contribuições são até hoje utilizadas para o estudo de reações químicas, como a que é representada pela equação abaixo.
- $$2\text{HCl}(\text{aq}) + \text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$$

A partir do texto, das contribuições de Lavoisier e dos conceitos da Química a elas relacionados, julgue os itens que se seguem.

- ( ) De acordo com Lavoisier, se a reação química representada no texto for realizada em um recipiente aberto, a massa total dos reagentes será diferente da massa dos produtos contidos no recipiente após o término da reação.  
 ( ) Lavoisier contribuiu para consolidar a Alquimia como uma ciência.  
 ( ) Tanto a massa inercial quanto a massa gravitacional se conservam durante a reação citada no texto.  
 ( ) Na reação representada no texto, a fórmula da água indica que existem duas unidades de massa de hidrogênio para cada unidade de massa de oxigênio.

- 287. (Ufrs 2000)** Em recente experimento com um acelerador de partículas, cientistas norte-americanos conseguiram sintetizar um novo elemento químico. Ele foi produzido a partir de átomos de cálcio (Ca), de número de massa 48, e de átomos de plutônio (Pu), de número de massa 244. Com um choque efetivo entre os núcleos de cada um dos átomos desses elementos, surgiu o novo elemento químico.

- Sabendo que nesse choque foram perdidos apenas três nêutrons, os números de prótons, nêutrons e elétrons, respectivamente, de um átomo neutro desse novo elemento são
- 114; 178; 114.
  - 114; 175; 114.
  - 114; 289; 114.
  - 111; 175; 111.
  - 111; 292; 111.

- 288. (Ufscar 2000)** Em 1999, foi estudada a ossada do habitante considerado mais antigo do Brasil, uma mulher que a equipe responsável pela pesquisa convencionou chamar Luzia.

- A idade da ossada foi determinada como sendo igual a 11.500 anos. Suponha que, nesta determinação, foi empregado o método de dosagem do isótopo radioativo carbono-14, cujo tempo de meia-vida é de 5.730 anos. Pode-se afirmar que a quantidade de carbono-14 encontrada atualmente na ossada, comparada com a contida no corpo de Luzia por ocasião de sua morte, é aproximadamente igual a
- 100% do valor original.
  - 50% do valor original.
  - 25% do valor original.
  - 10% do valor original.
  - 5% do valor original.

**289. (Ufscar 2002)** Físicos da Califórnia relataram em 1999 que, por uma fração de segundo, haviam produzido o elemento mais pesado já obtido, com número atômico 118. Em 2001, eles comunicaram, por meio de uma nota a uma revista científica, que tudo não havia passado de um engano. Esse novo elemento teria sido obtido pela fusão nuclear de núcleos de  $^{86}\text{Kr}$  e  $^{208}\text{Pb}$ , com a liberação de uma partícula. O número de nêutrons desse "novo elemento" e a partícula emitida após a fusão seriam, respectivamente,

- 175, nêutron.
- 175, próton.
- 176, beta.
- 176, nêutron.
- 176, próton.

**290. (Ufscar 2003)** Pacientes que sofrem de câncer de próstata podem ser tratados com cápsulas radioativas de iodo-125 implantadas por meio de agulhas especiais. O I-125 irradia localmente o tecido. Este nuclídeo decai por captura eletrônica, ou seja, o núcleo atômico combina-se com um elétron capturado da eletrosfera. O núcleo resultante é do nuclídeo

- Te-124.
- Te-125.
- Xe-124.
- Xe-125.
- I-124.

**291. (Ufscar 2004)** Uma das aplicações nobres da energia nuclear é a síntese de radioisótopos que são aplicados na medicina, no diagnóstico e tratamento de doenças. O Brasil é um país que se destaca na pesquisa e fabricação de radioisótopos. O fósforo-32 é utilizado na medicina nuclear para tratamento de problemas vasculares. No decaimento deste radioisótopo, é formado enxofre-32, ocorrendo emissão de

- partículas alfa.
- partículas beta.
- raios gama.
- nêutrons.
- raios X.

**292. (Ufsm 99)** Relacione as radiações naturais (1ª coluna) com suas respectivas características (2ª coluna).

1ª Coluna

1. alfa ( $\alpha$ )
2. beta ( $\beta$ )
3. gama ( $\gamma$ )

2ª Coluna

- ( ) possuem alto poder de penetração, podendo causar danos irreparáveis ao ser humano.
- ( ) são partículas leves com carga elétrica negativa e massa desprezível.
- ( ) são radiações eletromagnéticas semelhantes aos raios X, não possuem carga elétrica nem massa.
- ( ) são partículas pesadas de carga elétrica positiva que, ao incidirem sobre o corpo humano, causam apenas queimaduras leves.

A seqüência correta é

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

**293. (Ufsm 2000)** O cobalto  $^{60}_{27}\text{Co}$  utilizado em radioterapia, no tratamento do câncer, reage emitindo uma partícula  $\beta^-$  e, com isso, transforma-se em

- a)  $^{61}_{27}\text{Co}$
- b)  $^{59}_{27}\text{Co}$
- c)  $^{60}_{28}\text{Ni}$
- d)  $^{64}_{28}\text{Ni}$
- e)  $^{56}_{25}\text{Mn}$

**294. (Ufu 99)** Em 06 de julho de 1945, no estado do Novo México, nos Estados Unidos, foi detonada a primeira bomba atômica. Ela continha cerca de 6kg de plutônio e explodiu com a força de 20.000 toneladas do explosivo TNT (trinitrotolueno). A energia nuclear, no entanto, também é utilizada para fins mais nobres como curar doenças, através de terapias de radiação.

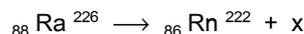
Em relação à energia nuclear, indique a alternativa INCORRETA.

- a) Raios  $\alpha$  (alfa) possuem uma baixa penetração na matéria, e os núcleos que emitem estas partículas perdem duas unidades de número atômico e quatro unidades de massa.
- b) Raios  $\alpha$  (alfa) são formados por um fluxo de alta energia de núcleos de hélio, combinações de dois prótons e dois nêutrons.
- c) Raios  $\gamma$  (gama) são uma forma de radiação eletromagnética, que não possuem massa ou carga, sendo, portanto, menos penetrantes que as partículas  $\alpha$  (alfa) ou  $\beta$  (beta).
- d) Partículas  $\beta$  (beta) são elétrons ejetados a altas velocidades de um núcleo radioativo e possuem uma massa muito menor que a massa de um átomo.
- e) Partículas  $\beta$  (beta) são mais penetrantes que as partículas  $\alpha$  (alfa), e a perda de uma única dessas partículas produz aumento de uma unidade no número atômico do núcleo que a emitiu.

**295. (Unb 99)** Com relação à radioatividade e à natureza da matéria, julgue os itens que se seguem.

- (1) As radiações  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  podem ser separadas por um campo elétrico.
- (2) A radiação utilizada por Rutherford nas experiências que o levaram a propor um novo modelo atômico era de origem extranuclear.
- (3) Sabendo que, quando uma planta morre, a absorção de carbono radioativo cessa, conclui-se que é possível estimar a época em que a planta morreu.
- (4) Átomos de carbono 14, radioativos, sofrem transformações nucleares que os levam a se tornarem átomos de outro elemento químico.

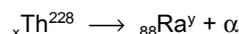
**296. (Unesp 92)** Em 1902, Rutherford e Soddy descobriram a ocorrência da transmutação radioativa investigando o processo espontâneo:



A partícula X corresponde a um:

- a) núcleo de hélio.
- b) átomo de hidrogênio.
- c) próton.
- d) nêutron.
- e) elétron.

**297. (Unesp 95)** Quando um átomo do isótopo 228 do tório libera uma partícula alfa (núcleo de hélio com 2 prótons e número de massa 4), transforma-se em um átomo de rádio, de acordo com a equação a seguir.



Os valores de Z e Y são, respectivamente:

- a) 88 e 228
- b) 89 e 226
- c) 90 e 224
- d) 91 e 227
- e) 92 e 230

**298. (Unesp 97)** O acidente do reator nuclear de Chernobyl, em 1986, lançou para a atmosfera grande quantidade de  ${}_{38}\text{Sr}^{90}$  radioativo, cuja meia-vida é de 28 anos. Supondo ser este isótopo a única contaminação radioativa e sabendo que o local poderá ser considerado seguro quando a quantidade de  ${}_{38}\text{Sr}^{90}$  se reduzir, por desintegração, a 1/16 da quantidade inicialmente presente, o local poderá ser habitado novamente a partir do ano de

- a) 2014.
- b) 2098.
- c) 2266.
- d) 2986.
- e) 3000.

**299. (Unesp 98)** No processo de desintegração natural de  ${}_{92}\text{U}^{238}$ , pela emissão sucessiva de partículas alfa e beta, forma-se o  ${}_{88}\text{Ra}^{226}$ . Os números de partículas alfa e beta emitidas neste processo são, respectivamente,

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

**300. (UFGO)** Para responder a questão abaixo, utilize (V) verdadeiro ou (F) falso.

A palavra \*mol\* foi introduzida em Química, nos idos de 1896, pelo Químico alemão Wilhelm Ostwald, que tirou o termo do latim, moles. O mol, que tem como símbolo a palavra **mol**, é:

- ( ) a unidade no SI de quantidade de substância;
- ( ) a quantidade de substância que contém tantas entidades elementares (átomos, moléculas ou outras partículas) quantos forem os átomos contidos em exatamente 12g do isótopo  $^{12}\text{C}$  do carbono;
- ( ) a quantidade que contém sempre o mesmo número de partículas, qualquer que seja a substância;
- ( ) o número atômico expresso em gramas.

**301. (Unesp 2004)** Medidas de radioatividade de uma amostra de tecido vegetal encontrado nas proximidades do Vale dos Reis, no Egito, revelaram que o teor em carbono 14 (a relação  $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ ) era correspondente a 25% do valor encontrado para um vegetal vivo. Sabendo que a meia-vida do carbono 14 é 5730 anos, conclui-se que o tecido fossilizado encontrado não pode ter pertencido a uma planta que viveu durante o antigo império egípcio - há cerca de 6000 anos -, pois:

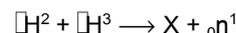
- a) a meia-vida do carbono 14 é cerca de 1000 anos menor do que os 6000 anos do império egípcio.
- b) para que fosse alcançada esta relação  $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$  no tecido vegetal, seriam necessários, apenas, cerca de 3000 anos.
- c) a relação  $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$  de 25%, em comparação com a de um tecido vegetal vivo, corresponde à passagem de, aproximadamente, 1500 anos.
- d) ele pertenceu a um vegetal que morreu há cerca de 11500 anos.
- e) ele é relativamente recente, tendo pertencido a uma planta que viveu há apenas 240 anos, aproximadamente.

**302. (Unifesp 2002)** O isótopo 131 do iodo (número atômico 53) é usado no diagnóstico de disfunções da tireóide, assim como no tratamento de tumores dessa glândula. Por emissão de radiações  $\beta$  e  $\gamma$ , esse isótopo se transforma em um outro elemento químico, E. Qual deve ser a notação desse elemento?

- a)  $^{130}_{52}\text{E}$
- b)  $^{131}_{52}\text{E}$
- c)  $^{130}_{53}\text{E}$
- d)  $^{130}_{54}\text{E}$
- e)  $^{131}_{54}\text{E}$

**303. (Unioeste 99)** Sobre radioatividade, é correto afirmar:

01. Na reação de fusão nuclear representada por



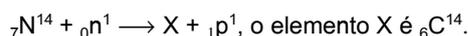
a espécie X deve ter 2 prótons e 2 nêutrons.

02.  $^{131}_{53}\text{I}$  emite uma partícula beta e se transforma em xenônio com A=135 e Z=55.

04. Sendo a meia vida do  $^{137}\text{Cs}$  igual a 30 anos, o tempo necessário para que 80 gramas de césio decaiam para 5 gramas é de 120 anos.

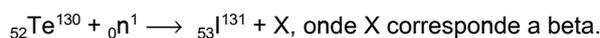
08. Um átomo de  $^{223}_{88}\text{Ra}$  sofre emissão de uma partícula alfa e transforma-se em radônio com A=227 e Z=90.

16. Nas altas camadas da atmosfera, os raios cósmicos bombardeiam os nêutrons dos átomos de nitrogênio. Segundo a equação:



32. Átomos de elementos químicos radiativos como urânio, tório e actínio, após sucessivas transformações, estabilizam-se na forma de isótopos estáveis de chumbo com números de massa 206, 207 e 208. Estes átomos de chumbo diferem quanto à configuração eletrônica.

64. O isótopo  $^{131}_{53}\text{I}$ , utilizado no diagnóstico de moléstias da tireóide, pode ser obtido pelo bombardeio de  $^{130}_{52}\text{Te}$ .



304. (Unirio 96) Um radioisótopo emite uma partícula  $\alpha$  e posteriormente uma partícula  $\beta$ , obtendo-se ao final o elemento  $^{234}_{91}\text{Pa}$ . O número de massa e o número atômico do radioisótopo original são, respectivamente:

- a) 238 e 92.
- b) 237 e 92.
- c) 234 e 90.
- d) 92 e 238.
- e) 92 e 237.

**305. (Unirio 98)** Nos produtos de fissão do urânio 235, já foram identificados mais de duzentos isótopos pertencentes a 35 elementos diferentes. Muitos deles emitem radiação  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ , representando um risco à população. Dentre os muitos nuclídeos presentes no lixo nuclear, podemos destacar o  $^{137}\text{Cs}$  (Césio 137), responsável pelo acidente ocorrido em Goiânia. Partindo do  $^{137}\text{I}$ , quantas e de que tipo serão as partículas radioativas emitidas até se obter o Cs-137?

- a) 1 partícula  $\beta$
- b) 1 partícula  $\alpha$
- c) 2 partículas  $\beta$
- d) 2 partícula  $\alpha$
- e) 2 partículas  $\gamma$

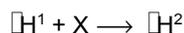
**306. (Unirio 99)** O  $^{201}\text{Tl}$  é um isótopo radioativo usado na forma de  $\text{TlCl}_3$  (cloreto de tálio), para diagnóstico do funcionamento do coração. Sua meia-vida é de 73h (~3dias). Certo hospital possui 20g desse isótopo. Sua massa, em gramas, após 9 dias, será igual a:

- a) 1,25
- b) 2,5
- c) 3,3
- d) 5,0
- e) 7,5

**307. (Unirio 2000)** "Na usina coreana de Wolsung, cerca de 50 litros de água pesada vazaram (...), e poderão ser recuperados sem maiores danos logo após o incidente."

("JB", 06/10/99)

A água pesada ( $\text{D}_2\text{O}$ ) é constituída por deutério e oxigênio, e é um subproduto das usinas nucleares, sendo obtida através do bombardeamento do núcleo de hidrogênio.



De acordo com a reação acima, X é um(a):

- a) elétron.
- b) nêutron.
- c) partícula  $\alpha$ .
- d) partícula  $\beta$ .
- e) partícula  $\gamma$ .

**308. (Unirio 2002)** "A usina nuclear de Angra 3 poderá começar a ser construída no próximo ano e produzirá 1.300 MW em seis anos."  
("O Globo" / 2001)

Essa notícia está relacionada à reação de fissão nuclear observada pelos radioquímicos Otto Hahn e Fritz Strassman, em 1938, que foi a seguinte:



A respeito do  ${}_{56}\text{Ba}^{141}$  pode-se afirmar que é:

- a) isóbaro do  ${}_{56}\text{Ba}^{137}$
- b) isoeletrônico do  ${}_{36}\text{Kr}^{92}$
- c) isótopo do  ${}_{56}\text{Ba}^{137}$
- d) isóbaro do  ${}_{92}\text{U}^{235}$
- e) isótono do  ${}_{92}\text{U}^{235}$

**309. (Unirio 2004)** Vestígios de uma criatura jurássica foram encontrados às margens do Lago Ness (Escócia), fazendo os mais entusiasmados anunciarem a confirmação da existência do lendário monstro que, reza a lenda, vivia nas profundezas daquele lago. Mas os cientistas já asseguraram que o fóssil é de um dinossauro que viveu há 150 milhões de anos, época em que o lago não existia, pois foi formado depois da última era glacial, há 12 mil anos. O Globo, 2003.

As determinações científicas para o fato foram possíveis graças à técnica experimental denominada:

- a) difração de raios X
- b) titulação ácido-base
- c) datação por  $^{14}\text{C}$
- d) calorimetria
- e) ensaios de chama

**310. (Unitau 95)** Assinale a alternativa correta:

- a) Quando um átomo emite uma partícula  $\alpha$ , seu Z aumenta 2 unidades e seu A aumenta 4 unidades.
- b) Podemos classificar um elemento como radioativo quando seu isótopo mais abundante emitir radiações eletromagnéticas e partículas de seu núcleo para adquirir estabilidade.
- c) As partículas  $\alpha$  são constituídas de 2 prótons e 2 elétrons; e as partículas  $\beta$ , por 1 próton e 1 elétron.
- d) Quando um átomo emite uma partícula  $\beta$ , seu Z diminui 1 unidade e seu A aumenta 1 unidade.
- e) As partículas  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  são consideradas idênticas em seus núcleos e diferentes na quantidade de elétrons que possuem.

---

**311. (Unitau 95)** Examine a seguinte proposição:

"A radiação gama apresenta pequeno comprimento de onda, sendo mais penetrante que alfa, beta e raios X."

Esta proposição está:

- a) confusa.
- b) totalmente errada.
- c) errada, porque não existem radiações gama.
- d) parcialmente correta.
- e) totalmente correta.

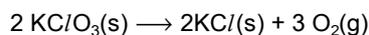
## Gabarito

1. D
2. D
3. B
4. D
5. D
6. E
7. C
8. B
9. C
10.  $01 + 02 + 04 + 16 + 18 = 41$
11. B
12. C
13. B
14. D
15. V V F F
16. D
17. A
18. A
19. C
20. C
21. A
22. E
23. C
24. C
25. E
26. B
27. C
28. B
29. A
30. E
31. D
32. D
33. B
34. D
35. B
36. D
37. C
38. C
39. B
40. B
41. D
42. B
43. C
44. B
45. E
46. C
47. D
48. C
49. D
50. D

$KCl/O_3 = 122,5 \text{ g/mol}$ ;  $KCl = 74,5 \text{ g/mol}$ .

Analisando as alternativas:

Alternativa A:



$$2 \times 122,5 \text{ g} \quad \underline{\quad\quad} \quad 3 \times 22,4 \text{ L}$$

$$p \times 9,8 \text{ g} \quad \underline{\quad\quad} \quad 2,016 \text{ L}$$

$p = 0,75 = 75\%$ , (75% de 9,8 g) o que equivale a 7,35 g, portanto, a alternativa (A) está correta.

Alternativa B:

Para calcularmos a massa resultante de KCl temos que calcular a massa de KCl que impurificou o KCl/O<sub>3</sub> e somá-la a massa de KCl produzida.

Cálculo da massa de KCl que impurificou o KCl/O<sub>3</sub>:

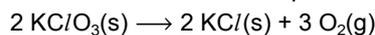
Como a porcentagem de pureza do KCl/O<sub>3</sub> é de 75%, então temos 25% de KCl:

$$9,8 \text{ g} \quad \underline{\quad\quad} \quad 100\%$$

$$x \quad \underline{\quad\quad} \quad 25\%$$

$$x = 2,45 \text{ g}$$

Cálculo da massa de KCl produzida:



$$2 \times 122,5 \text{ g} \quad \underline{\quad\quad} \quad 2 \times 74,5 \text{ g}$$

$$7,35 \text{ g} \quad \underline{\quad\quad} \quad m(\text{KCl})$$

$$m(\text{KCl}) = 4,47 \text{ g}$$

$$\text{Massa de KCl resultante} = 2,45 \text{ g} + 4,47 \text{ g} = 6,92 \text{ g.}$$

A alternativa (B) está correta.

Alternativa C:

Foram produzidos 2,016 L de O<sub>2</sub>.

$$32 \text{ g O}_2 \text{ (CNTP)} \quad \underline{\quad\quad} \quad 22,4 \text{ L}$$

$$m(\text{O}_2) \quad \underline{\quad\quad} \quad 2,016 \text{ L}$$

$$m(\text{O}_2) = 2,88 \text{ g}$$

A alternativa (C) está correta.

Alternativa D:

$$\text{Massa de KCl resultante} = 2,45 \text{ g} + 4,47 \text{ g} = 6,92 \text{ g.}$$

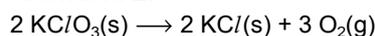
$$1 \text{ mol KCl} \quad \underline{\quad\quad} \quad 74,5 \text{ g}$$

$$n \quad \underline{\quad\quad} \quad 6,92 \text{ g}$$

$$n \text{ (número de mol de KCl resultante)} = 0,09288 = 0,093 \text{ mol.}$$

A alternativa (D) é FALSA. Esta é a resposta procurada.

Alternativa E:



$$2 \times 122,5 \text{ g} \quad \underline{\quad\quad} \quad 3 \times 22,4 \text{ L}$$

$$0,75 \times 9,8 \text{ g} \quad \underline{\quad\quad} \quad 2,016 \text{ L} \times r$$

$$r = 1 = 100\%$$

A alternativa (E) está correta.

51. E

52. A

53. B

54. A

55. B

56. E

---

57. D	113. C
58. D	114. E
59. B	115. A
60. D	116. C
61. C	117. A
62. D	118. D
63. C	119. C
64. B	120. A
65. C	121. C
66. A	122. D
67. D	123. A
68. B	124. E
69. A	125. B
70. B	126. E
71. C	127. B
72. A	128. D
73. D	129. E
74. C	130. B
75. E	131. C
76. B	132. C
77. A	133. D
78. C	134. B
79. E	135. C
80. D	136. D
81. C	137. 09
82. C	138. A
83. E	139. A
84. A	140. B
85. C	141. D
86. B	142. C
87. D	143. C
88. C	144. A
89. D	145. A
90. D	146. A
91. C	147. B
92. E	148. B
93. A	149. D
94. C	150. F F V F
95. B	151. V F F F
96. D	152. D
97. A	153. D
98. D	154. C
99. C	155. B
100. A	156. B
101. A	157. E
102. D	158. E
103. B	159. E
104. C	160. B
105. B	161. C
106. B	162. C
107. B	163. 01 + 02 + 08 + 16 = 27
108. D	164. 01 + 02 + 04 + 16 = 23
109. B	165. 01 + 02 + 04 = 07
110. C	166. D
111. C	167. C
112. C	168. D

---

169. B	225. D
170. D	226. B
171. C	227. D
172. D	228. B
173. D	229. D
174. C	230. C
175. D	231. B
176. D	232. E
177. E	233. D
178. C	234. D
179. C	235. D
180. B	236. A
181. C	237. C
182. B	238. D
183. B	239. D
184. D	240. D
185. B	241. D
186. E	242. C
187. B	243. B
188. A	244. D
189. E	245. B
190. C	246. D
191. B	247. E
192. D	248. D
193. B	249. B
194. D	250. D
195. D	251. B
196. A	252. C
197. C	253. B
198. D	254. B
199. E	255. C
200. B	256. B
201. D	257. C
202. B	258. D
203. A	259. E
204. E	260. C
205. D	261. C
206. A	262. A
207. C	263. B
208. V V F F V	264. C
209. B	265. C
210. E	266. E
211. D	267. D
212. A	268. B
213. C	269. C
214. D	270. D
215. C	271. E
216. C	272. C
217. E	273. A
218. E	274. A
219. D	275. F V F V V
220. B	276. B
221. A	277. D
222. E	278. C
223. A	279. A
224. B	280. B

- 
281.  $02 + 32 = 34$   
282.  $02 + 04 + 08 = 14$   
283. D  
284. B  
285. C  
286. C - E - C - E  
287. B  
288. C  
289. A  
290. B  
291. B  
292. D  
293. C  
294. C  
295. V F V V  
296. A  
297. C  
298. B  
299. D  
300. C - E - C - E  
301. D  
302. E  
303. V F V F V F V  
304. A  
305. C  
306. B  
307. B  
308. C  
309. C  
310. B  
311. E