

01. (PUC-MG) As máscaras de oxigênio utilizadas em aviões contêm superóxido de potássio (KO_2) sólido. Quando a máscara é usada, o superóxido reage com o gás carbônico (CO_2) exalado pela pessoa e libera gás oxigênio (O_2), necessário à respiração, segundo a equação balanceada:



Assinale a massa de superóxido de potássio necessária, em gramas, para reagir totalmente com 0,2 mol de gás carbônico.

- (A) 6,10
(B) 12,20
(C) 28,40
(D) 56,80

02. (UFJF) O cromo é um metal empregado na produção do aço inox e no revestimento (cromação) de algumas peças metálicas. Esse metal é produzido por meio da reação a seguir:

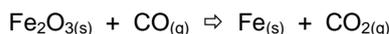
Dados: Massas Molares: O = 16; Cr = 52



Partindo-se de 15,2 gramas de Cr_2O_3 e admitindo-se que este processo tem um rendimento de 75 %, a massa produzida de cromo é igual a:

- (A) 11,8 g.
(B) 10,4 g.
(C) 13,8 g.
(D) 15,2 g.
(E) 7,8 g.

03. (PUC-MG) Nas usinas siderúrgicas, a obtenção do ferro metálico, Fe (MM = 56 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$), a partir da hematita, Fe_2O_3 (MM = 160 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$), envolve a seguinte equação, não balanceada:



Assinale a massa de ferro metálico, em gramas, obtida quando se faz reagir 200 kg de hematita, que apresenta 20 % de impurezas.

- (A) $5,60 \cdot 10^5$
(B) $1,12 \cdot 10^5$
(C) $5,60 \cdot 10^3$
(D) $1,12 \cdot 10^3$

04. (UEL) $\text{Mg}(\text{s}) + 2 \text{Ag}^+(\text{aq}) \Rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{Ag}(\text{s})$
Que quantidade de $\text{Mg}(\text{s})$, 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

05. (FATEC) 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 ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$), que se degrada como representa a equação:



Para degradar 0,01g de ureia, a massa de O_2 consumida, expressa em "mg" é

Dados:

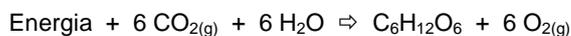
Massas molares: ureia = 60 g/mol e O_2 = 32 g/mol

- (A) 2,13
(B) 5,30
(C) 6,00
(D) 21,3
(E) 530

06. (FATEC) "Na região da Baía de Guaraqueçaba, no litoral Norte do Paraná, está sendo adotada uma estratégia chamada sequestro do carbono por vegetação em crescimento. Por meio da fotossíntese, o gás carbônico é retirado da atmosfera e transformado em biomassa (matéria de origem vegetal)".

(Trecho do artigo "Desaquecimento global", de Maurício Tuffoni, Suplemento "Folha-Mais" da Folha de S. Paulo, de 20/09/99).

Considere a equação representativa da fotossíntese



Dados: massa molar da glicose = 180 g/mol

A quantidade de matéria, em mols, de CO_2 , removida da atmosfera, na obtenção de 18 kg de glicose é:

- (A) $1,0 \cdot 10^2$
(B) $1,6 \cdot 10^2$
(C) $6,0 \cdot 10^2$
(D) 1,6
(E) 6,0

07. (FATEC) A metanfetamina, uma substância usada como medicamento, é eliminada do organismo por meio de uma série de reações. O processo global pode ser representado pela reação com O_2 , conforme mostra a equação:

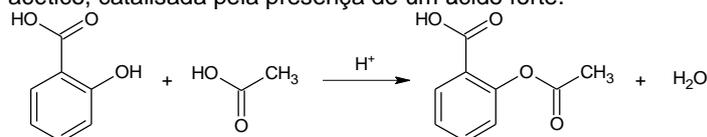


A quantidade de oxigênio, em miligramas, necessária para reagir completamente com 12 mg desse medicamento é, aproximadamente,

Massas molares (g/mol): $\text{C}_{10}\text{H}_{15}\text{N}$ = 149 O_2 = 32

- (A) 440
(B) 165
(C) 110
(D) 55
(E) 35

08. (UFPR). O ácido acetilsalicílico (AAS) é um dos medicamentos mais utilizados no mundo inteiro. Sua obtenção pode ser feita por meio da reação do ácido salicílico mais o ácido acético, catalisada pela presença de um ácido forte.



Supondo que esta reação ocorra com um rendimento de 100 %, determine a massa da aspirina produzida, quando se faz reagir 27,6 gramas do ácido salicílico com ácido acético suficiente.

- (A) 36
(B) 26
(C) 46
(D) 16
(E) 56

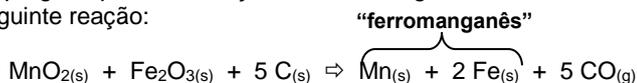
09. (Alfenas) O processo de obtenção do ferro envolve a redução da hematita, Fe_2O_3 , nos altos-fornos das usinas siderúrgicas. A reação que ocorre é:



Admitindo que a reação tenha um rendimento de 90 %, a massa de hematita necessária para a produção de 7,56 toneladas de ferro é:

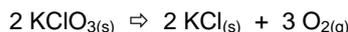
- (A) 1,2 ton
(B) 6,0 ton
(C) 10,8 ton
(D) 12,0 ton
(E) 15,0 ton

10. (UFC) O manganês é um metal de transição com elevada importância na indústria siderúrgica, sendo utilizado na composição de ligas metálicas para a produção de aço. Na natureza, sua principal fonte é o minério pirolusita (MnO_2), que é empregado para a obtenção de ferromanganês, de acordo com a seguinte reação:



Em uma reação com 70 % de rendimento, qual é a massa (em gramas) de ferro que é obtida a partir de 173,8 g de pirolusita com 20 % de impurezas?

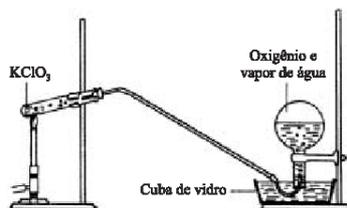
11. (PUC-SP) O clorato de potássio (KClO_3) pode ser decomposto por aquecimento, segundo a equação:



A decomposição de 2,45 g de uma amostra contendo KClO_3 produziu 0,72 g 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 .

12. (UFTM) Na indústria, o gás oxigênio é obtido pela liquefação do ar e por um processo posterior, o qual separa o oxigênio do nitrogênio e de outros gases do ar. No laboratório, o oxigênio pode ser obtido a partir de um esquema representado na figura, que envolve a decomposição do clorato de potássio em cloreto de potássio (KCl) e O_2 .



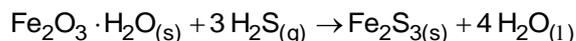
a) Calcule o rendimento percentual da reação, sabendo-se que foram coletados 144 g de gás oxigênio a partir da decomposição de 490 g de clorato de potássio, que tem massa molar 122,5 g/mol.

b) Dê o nome do processo industrial da separação do oxigênio de outros gases do ar.

GABARITO

01. C
02. E
03. B
04. B
05. D
06. C
07. E
08. A
09. D
10. 125,3 g de Fe
11. C
12. 75%; Liquefação total seguida de Destilação Fracionada.

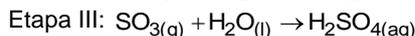
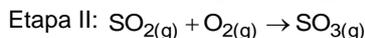
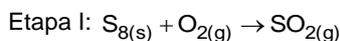
13. (UDESC/2012) Os compostos reduzidos de enxofre, principalmente o sulfeto de hidrogênio (H_2S), um gás de cheiro desagradável, são formados por atividade bacteriana anaeróbica em "lixões". Ele pode ser removido do ar por uma variedade de processos, entre eles, o bombeamento através de um recipiente com óxido de ferro (III) hidratado, o qual se combina com sulfeto de hidrogênio:



Se 208 g de Fe_2S_3 são obtidos pela reação, qual a quantidade de H_2S removida? Considere que $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ está em excesso e que o rendimento da reação é de 100 %.

- (A) 68 g
(B) 51 g
(C) 34 g
(D) 102 g
(E) 208 g

14. (AMAN/2011) A fabricação industrial do ácido sulfúrico envolve três etapas reacionais consecutivas que estão representadas abaixo pelas equações não balanceadas:



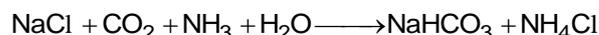
Considerando as etapas citadas e admitindo que o rendimento de cada etapa da obtenção do ácido sulfúrico por esse método é de 100 %, então a massa de enxofre ($\text{S}_{8(s)}$) necessária para produzir 49 g de ácido sulfúrico é:

Massas atômicas: H = 1 u; S = 32 u; O = 16 u

- (A) 20,0 g
(B) 18,5 g
(C) 16,0 g
(D) 12,8 g
(E) 32,0 g

15. (UFTM/2012) O carbonato de sódio, importante matéria-prima na fabricação de vidros, pode ser produzido a partir da reação do cloreto de sódio, amônia e gás carbônico, processo químico conhecido como processo Solvay. São apresentadas duas etapas deste processo.

Etapa I:



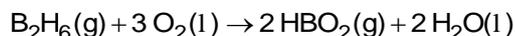
Etapa II:



Considerando que o rendimento da etapa I é 75 % e o da etapa II é 100 %, a massa de carbonato de sódio, em kg, que pode ser produzida a partir de 234 kg de cloreto de sódio é

- (A) 159.
 (B) 212.
 (C) 283.
 (D) 318.
 (E) 424.

16. (UESPI/2012) Estudos investigando o composto diborano, B_2H_6 , como possível combustível para foguetes, mostraram que a combustão desse composto gera o produto HBO_2 , como indicado pela equação:



Uma vez que um composto reativo, como o HBO_2 , foi produzido e não um composto relativamente inerte, como o B_2O_3 , por exemplo, esses estudos foram suspensos. Calcule a massa de oxigênio líquido necessária para reagir com 40,0 g de diborano.

Dados: Massas molares ($g \cdot mol^{-1}$): H = 1; B = 10,8; O = 16.

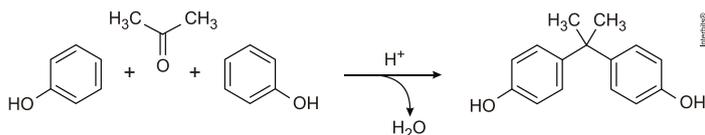
- (A) 46,4 g.
 (B) 78,2 g.
 (C) 139 g.
 (D) 160 g.
 (E) 225 g.

17. (MACK/2012) Usado em plásticos, bisfenol-A pode alterar comportamento humano

O bisfenol-A é empregado amplamente por indústrias do mundo todo para a fabricação de plásticos e resinas. Além das mamadeiras, os produtos que contêm bisfenol-A incluem resinas dentárias, lentes de contato, CDs e DVDs e o revestimento interno de latas de refrigerante ou outras bebidas.

O grande problema da molécula e de seus derivados é o fato de organismos de vertebrados "interpretarem" essas substâncias como hormônios sexuais, implicando em ampla gama de problemas ligados à overdose de bisfenol-A.

O bisfenol-A é preparado pela condensação, catalisada por um ácido, da propanona com fenol, descrita abaixo. Tipicamente, um grande excesso de fenol costuma ser usado para garantir a condensação completa.

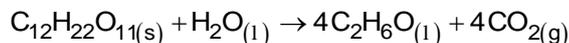


Considerando a equação química dada e supondo um rendimento total do processo, ao reagirem 1.160 g de propanona com 7.520 g de fenol, a massa obtida do bisfenol-A, será de

Dados: Massas molares (g/mol):
 propanona = 58, fenol = 94 e bisfenol-A = 228.

- (A) 2,28 kg.
 (B) 4,56 kg.
 (C) 9,12 kg.
 (D) 8,04 kg.
 (E) 13,02 kg.

18. (UFG/2012) A equação a seguir indica a obtenção do etanol pela fermentação da sacarose.



Por este processo, para cada 1.026 g de sacarose, obtém-se uma massa de etanol, em gramas, de:

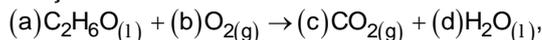
- (A) 132

- (B) 138
 (C) 176
 (D) 528
 (E) 552

19. (UNISINOS/2012)



Sobre a reação não balanceada



são feitas as seguintes afirmações:

- I. Os coeficientes estequiométricos a , b , c e d para essa reação são, respectivamente, 1, 3, 2 e 3.
 II. A massa de água obtida na queima completa de 4 mols de C_2H_6O é 216 g.
 III. São necessárias $9,03 \cdot 10^{24}$ moléculas de O_2 para queimar completamente 5 mols de C_2H_6O .

Sobre as afirmações acima, é correto afirmar que

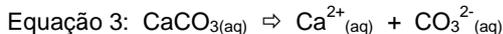
- (A) apenas I está correta.
 (B) apenas II está correta.
 (C) apenas I e II estão corretas.
 (D) apenas I e III estão corretas.
 (E) I, II e III estão corretas.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

As estalactites são formações que ocorrem em tetos de cavernas, ao longo dos anos, em função da decomposição do bicarbonato de cálcio dissolvido na água que, após evaporação desta, leva à cristalização do carbonato de cálcio, segundo a equação química 1, representada abaixo.



A dissolução de $CaCO_3(s)$ em água (equação química 2) é muito baixa e é uma das etapas de formação de estalactite. A dissociação iônica do carbonato de cálcio está representada na equação química 3.



20. (UEL/2011) Se, no decorrer de uma atividade esportiva, um atleta necessitar de mais oxigênio, poderá utilizar uma máscara contendo superóxido de potássio, que reage com o gás carbônico e com a água exalados por ele para formar o gás oxigênio.

A equação química do processo é mostrada a seguir.



Massas molares (g/mol): H = 1; C = 12; O = 16; K = 39
 Se esse atleta exalar 0,62 g de gás carbônico por minuto, a massa, em gramas, de superóxido de potássio consumida em 10,0 minutos será:

- (A) 0,25
 (B) 1,00
 (C) 2,50
 (D) 10,0
 (E) 12,5

21. (UNICAMP/2012) O hidrocarboneto n-octano é um exemplo de substância presente na gasolina. A reação de combustão completa do n-octano pode ser representada pela seguinte equação não balanceada:



Massas molares: g mol^{-1} : $\text{C}_8\text{H}_{18} = 114$; $\text{O}_2 = 32$; $\text{CO}_2 = 44$; $\text{H}_2\text{O} = 18$;
Após balancear a equação, pode-se afirmar que a quantidade de

- (A) gás carbônico produzido, em massa, é maior que a de gasolina queimada.
(B) produtos, em mol, é menor que a quantidade de reagentes.
(C) produtos, em massa, é maior que a quantidade de reagentes.
(D) água produzida, em massa, é maior que a de gás carbônico.

22. (UESPI/2012) Na atmosfera artificial dos submarinos e espaçonaves, o gás carbônico gerado pela tripulação deve ser removido do ar, e o oxigênio precisa ser recuperado. Com isso em mente, grupos de projetistas de submarinos investigaram o uso do superóxido de potássio, KO_2 , como purificador de ar, uma vez que essa substância reage com CO_2 e libera oxigênio, como mostra a equação química abaixo:



Considerando esta reação, determine a massa de superóxido de potássio necessária para reagir com 100,0 L de CO_2 a 27 °C e a 1 atm.

Dados: Massas molares em g mol^{-1} :

C = 12; O = 16; K = 39;
R = 0,082 atm.L.mol⁻¹.K⁻¹

- (A) $5,8 \cdot 10^2$
(B) $2,9 \cdot 10^2$
(C) $1,7 \cdot 10^2$
(D) 6,3.10
(E) 4,0.10

23. (UFSC/2012) Dois amigos, Carlos e Eduardo, viajam de carro da cidade de Urubici, localizada na serra catarinense a 927 metros de altitude em relação ao nível do mar, para a cidade de Florianópolis. Percorridos alguns quilômetros, Carlos precisou frear bruscamente o veículo, devido a um acidente ocorrido na rodovia. Passado o susto, Eduardo pergunta com ironia:

- Seu carro tem *airbag*?
– É obvio que não, responde Carlos.
– Você saberia me dizer como funciona um *airbag*?
– Não tenho ideia. O que você acha de consultarmos aquele livro de Química?
– Legal!

Então, Eduardo estica a mão e pega, no banco de trás, um livro no qual se lê:

O *airbag* é formado por um dispositivo que contém a mistura química de NaN_3 (azida de sódio), KNO_3 e SiO_2 que é responsável pela liberação do gás. Esse dispositivo está acoplado a um balão que fica no painel do automóvel e quando ocorre uma colisão (ou desaceleração), os sensores localizados no para-choque do automóvel transmitem um impulso elétrico (faísca) que causa a detonação da reação. Em aproximadamente 25 milésimos de segundo, o *airbag* está completamente inflado. Veja as equações do processo:

- I. $2 \text{NaN}_3 \Rightarrow 2 \text{Na} + 3 \text{N}_2$
II. $10 \text{Na} + 2 \text{KNO}_3 \Rightarrow \text{K}_2\text{O} + 5 \text{Na}_2\text{O} + \text{N}_2$
III. $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{SiO}_2 \Rightarrow$ silicato alcalino

Dado: um *airbag* contém aproximadamente 130 g de azida.

Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/quimica/air-bag-reacao-decomposicao.htm>> (adaptado) Acesso em: 12 set. 2011.

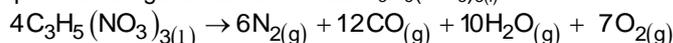
Assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

- 01.** Considerando apenas a equação I, seriam necessários 650 mg de azida de sódio para gerar 336 mL de N_2 nas CNTP.
02. Na reação representada pela equação I, o sódio se oxida e o nitrogênio se reduz.
04. Na reação global, 10 mol de azida geram 16 mol de nitrogênio gasoso.
08. Considerando apenas a equação I, a massa de azida necessária para a formação de 67,2 L de N_2 nas CNTP seria 130 g.
16. Em contato com a água, o sódio metálico reage gerando um forte aquecimento, fenômeno típico de uma reação endotérmica.
32. Considerando apenas a equação I, a velocidade de formação do N_2 é igual a 3 mol/s.

24. (UFPA/2011) A absorção de nitrogênio é um processo químico vital para a nutrição das plantas. Com o aumento da população mundial, a agricultura precisa fazer uso de fertilizantes à base de amônia (NH_3) para aplicação nas áreas de plantio. A produção anual de amônia é de mais de 100 milhões de toneladas, e o processo mais utilizado para sua obtenção é a reação entre os gases nitrogênio (N_2) e hidrogênio (H_2), conhecido como processo Haber-Bosch. Considerando a conversão completa, em um ensaio utilizando 168,0 L de gás nitrogênio e 448,0 L de gás hidrogênio, a massa, em gramas, de amônia produzida é aproximadamente igual a
Dados: Massa molar: H = 1,00 g mol^{-1} ; N = 14 g mol^{-1}
Volume molar = 22,40 L.mol⁻¹

- (A) 127,5
(B) 226,7
(C) 340,0
(D) 467,5
(E) 536,8

25. (AMAN/2012) Dada a equação balanceada de detonação do explosivo nitroglicerina de fórmula $\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3(\text{l})$



Considerando os gases acima como ideais, a temperatura de 300 Kelvin (K) e a pressão de 1 atm o volume gasoso total que será produzido na detonação completa de 454 g de $\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3(\text{l})$ é:

Elemento	N	C	O	H
Massa molar (g mol^{-1})	14	12	16	1

Constante universal dos gases: R = 0,082 atm.L.mol⁻¹.K⁻¹

- (A) 639,6 L
(B) 245,0 L
(C) 430,5 L
(D) 825,3 L
(E) 350,0 L

26. (UNIOESTE/2012) Reações são muito comuns em um laboratório de química. Uma aplicação deste tipo de reação é a que ocorre entre ácido clorídrico (HCl) e carbonato de cálcio (CaCO_3) conforme reação balanceada mostrada a seguir:



Um aluno deseja reagir ácido clorídrico e carbonato de cálcio. Para tanto, ele possui uma solução de 0,25 mol.L⁻¹ de HCl e 30 g de CaCO_3 . Calcule quantos mols de CaCO_3 e qual será o volume de HCl necessário para neutralizar esta massa de carbonato.

- (A) 2,4 mol de CaCO_3 e 0,3 L de HCl.
(B) 0,15 mol de CaCO_3 e 2,4 L de HCl.
(C) 0,6 mol de CaCO_3 e 4,16 L de HCl.
(D) 0,3 mol de CaCO_3 e 2,4 L de HCl.
(E) 0,3 mol de CaCO_3 e 4,16 L de HCl.

GABARITO

- 13: [D]
- 14: [C]
- 15: [A]
- 16: [C]
- 17: [B]
- 18: [E]
- 19: [E]
- 20: [D]
- 21: [A]
- 22: [A]
- 23: 13
- 24: [B]
- 25: [C]
- 26: [D]