

1. FATEC 2014

SUBSTÂNCIA	PF (°C)	PE (°C)
Ácido acético (presente no vinagre)	16,6	118
Álcool etílico (bebidas alcoólicas e combustíveis)	-117	78,5
Amônia (presente em produtos de limpeza)	-78	-33
Cloreto de sódio (sal de cozinha)	801	1 413
Ouro (presente em joias)	1 064	3 080

(<http://www.alunosonline.com.br/quimica/ponto-fusao-ponto-ebulicao.html> Acesso em: 14.02.2014)

A reação que ocorre para a formação do sal presente na tabela é

- dupla-troca: ácido inorgânico + álcool.
- esterificação: ácido carboxílico + álcool.
- decomposição: ácido inorgânico + base inorgânica.
- neutralização: ácido inorgânico + base inorgânica.
- saponificação: ácido carboxílico + base inorgânica.

2. MACKENZIE

Da equação



conclui-se que:

- o bromo é mais eletronegativo que o cloro.
- ocorre uma reação de dupla troca.
- o cloro é mais reativo que o bromo, deslocando-o.
- o sódio é mais eletronegativo que o cloro.
- a reação é de decomposição.

3. ENEM 2014

Grande quantidade dos maus odores do nosso dia a dia está relacionada a compostos alcalinos. Assim, em vários desses casos, pode-se utilizar o vinagre, que contém entre 3,5% e 5% de ácido acético, para diminuir ou eliminar o mau cheiro. Por exemplo, lavar as mãos com vinagre e depois enxaguá-las com água elimina o odor de peixe, já que a molécula de piridina ($\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$) é uma das substâncias responsáveis pelo odor característico de peixe podre.

SILVA, V. A.; BENITE, A. M. C.; SOARES, M. H. F. B. Algo aqui não cheira bem... A química do mau cheiro. Química Nova na Escola, v. 33, n. 1, fev. 2011 (adaptado).

A eficiência do uso do vinagre nesse caso se explica pela

- sobreposição de odor, propiciada pelo cheiro característico do vinagre.
- solubilidade da piridina, de caráter ácido, na solução ácida empregada.
- inibição da proliferação das bactérias presentes, devido à ação do ácido acético.
- degradação enzimática da molécula de piridina, acelerada pela presença de ácido acético.
- reação de neutralização entre o ácido acético e a piridina, que resulta em compostos sem mau odor.

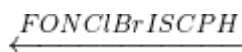
4. Stoodi

De um modo geral, podemos definir quimicamente as reações de combustão como:

- Qualquer reação com oxigênio presente no ar atmosférico.
- Reação que ocorre com liberação de calor (exotérmica).
- Reação entre um combustível e comburente (oxigênio), mediante o fornecimento de energia de ativação que ocorre com liberação de energia na forma de calor.
- Qualquer reação com hidrogênio que ocorra com absorção de calor.
- Reação com ar atmosférico com absorção de energia na forma de calor.

5. Stoodi

Considere a fila de reatividade entre ametais:



Ordem crescente de reatividade

Indique qual reação de simples troca aniônica, dentre as alternativas, **NÃO** ocorre:

- $F_2 + HCl \rightarrow$
- $Cl_2 + HBr \rightarrow$
- $I_2 + HCl \rightarrow$
- $Br_2 + H_2S \rightarrow$
- $F_2 + NaBr \rightarrow$

6. ENEM 2016

Algumas práticas agrícolas fazem uso de queimadas, apesar de produzirem grandes efeitos negativos. Por exemplo, quando ocorre a queima da palha de cana-de-açúcar, utilizada na produção de etanol, há emissão de poluentes como CO_2 , SO_x , NO_x e materiais particulados (MP) para a atmosfera. Assim, a produção de biocombustíveis pode, muitas vezes, ser acompanhada da emissão de vários poluentes.

Considerando a obtenção e o consumo desse biocombustível, há transformação química quando:

- a. o etanol é armazenado em tanques de aço inoxidável.
- b. a palha de cana-de-açúcar é exposta ao sol para secagem.
- c. a palha da cana e o etanol são usados como fonte de energia.
- d. os poluentes SOX, NOX e MP são mantidos intactos e dispersos na atmosfera.
- e. os materiais particulados (MP) são espalhados no ar e sofrem deposição seca.

7. ENEM 2014

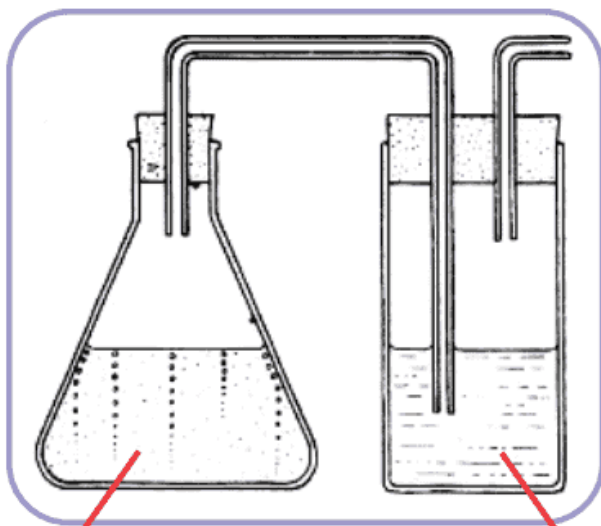
O potencial brasileiro para transformar lixo em energia permanece subutilizado — apenas pequena parte dos resíduos brasileiros é utilizada para gerar energia. Contudo, bons exemplos são os aterros sanitários, que utilizam a principal fonte de energia ali produzida. Alguns aterros vendem créditos de carbono com base no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), do Protocolo de Kyoto.

Essa fonte de energia subutilizada, citada no texto, é o

- a. etanol, obtido a partir da decomposição da matéria orgânica por bactérias.
- b. gás natural, formado pela ação de fungos decompositores da matéria orgânica.
- c. óleo de xisto, obtido pela decomposição da matéria orgânica pelas bactérias anaeróbias.
- d. gás metano, obtido pela atividade de bactérias anaeróbias na decomposição da matéria orgânica.
- e. gás liquefeito de petróleo, obtido pela decomposição de vegetais presentes nos restos de comida.

8. PUC-SP 2014

Em um erlenmeyer foi colocada suspensão de levedura em solução de glicose a 5%. Esse erlenmeyer foi conectado a um frasco contendo $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ou água de barita, como é mostrado na figura abaixo:



Suspensão de levedura

Solução de $\text{Ba}(\text{OH})_2$

Depois de algum tempo, constatou-se no frasco um precipitado esbranquiçado. Isso ocorreu devido à liberação de

- a. oxigênio no processo de fotossíntese, o que levou à produção de óxido de bário no frasco.
- b. oxigênio no processo de fermentação, o que levou à produção de óxido de bário no frasco.

- c. gás carbônico no processo de fotossíntese, o que levou à produção de carbonato de bário no frasco.
- d. gás carbônico no processo de fermentação, o que levou à produção de carbonato de bário no frasco.
- e. gás carbônico nos processos de fotossíntese e respiração, o que levou à produção de carbonato de bário no frasco.

9. UTF-PR 2007

A cal extinta ou cal apagada ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) é muito utilizada em construções de alvenaria (tijolo) para formar uma pasta que misturada à areia e ao cimento seca fazendo com que a parede de tijolos não caia. A maioria dos trabalhadores de construção civil não utiliza luvas para proteger as mãos após o manuseio da argamassa de cal. Se a pessoa ficar muito tempo com resíduos de cal na mão, isto faz com que as mãos fiquem ressecadas; isto ocorre devido a uma reação química que remove a oleosidade da pele. Após um dia de trabalho é muito comum o profissional, mesmo após lavar as mãos, estar com elas toda cheia de resíduos de cal, que continua removendo a oleosidade remanescente. Para neutralizar esta cal da mão lavada, das substâncias a seguir o profissional poderá utilizar:

- a. vinagre.
- b. bicarbonato de sódio.
- c. pasta de dente.
- d. sal de cozinha.
- e. amido de milho.

10. PUC-SP 2014

Três ensaios experimentais foram realizados e as observações estão descritas a seguir.

- I. Ao borbulhar ar expirado, com auxílio de um canudinho, em uma solução aquosa contendo azul de bromotimol, a coloração verde da solução passa para amarela, indicando que a solução neutra acidificou-se.
- II. Ao borbulhar ar expirado, com auxílio de um canudinho, em uma solução aquosa de hidróxido de bário (água de barita) verifica-se a formação de um precipitado branco.
- III. A adição do sólido óxido de cálcio (cal virgem) em uma solução aquosa de ácido clorídrico resulta em uma solução neutra.

A alternativa que apresenta apenas equações corretas que descrevem os processos I, II e III é

- a.
 - I. $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{HCO}_3^-(\text{aq})$
 - II. $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{BaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - III. $\text{CaO}(\text{s}) + 2 \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- b.
 - I. $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{CO}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$
 - II. $\text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{Ba}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - III. $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2 \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- c.
 - I. $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{HCO}_3^-(\text{aq})$
 - II. $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{BaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - III. $\text{CaO}(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

- d.
- I. $O_2(g) + H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + HO_3^-(aq)$
 - II $CO_2(g) + Ba(OH)_2(aq) \rightarrow H_2CO_3(aq) + BaO(s)$
 - III. $Ca(OH)_2(s) + 2 HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + 2 H_2O(l)$
- e.
- I. $CO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + HCO_3^-(aq)$
 - II $CO_2(g) + 2 Ba(OH) (aq) \rightarrow Ba_2CO_3(s) + H_2O(l)$
 - III. $CaO(s) + HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l)$

11. UERJ 2007

Emissões de gases do tipo SO_x na atmosfera causam vários danos ambientais. Na agricultura, um desses danos é tornar o solo inadequado para o plantio, devido a compostos formados pela reação desses gases com a água da chuva. Nesse caso, a fórmula de uma das substâncias que podem ser adicionadas ao solo para torná-lo mais adequado para o plantio está descrita em:

- a. $NaNO_3$
- b. $CaCO_3$
- c. $FeSO_4$
- d. Cl_2O_3

12. UNICAMP 2011

Cerca de $\frac{1}{4}$ de todo o dióxido de carbono liberado pelo uso de combustíveis fósseis é absorvido pelo oceano, o que leva a uma mudança em seu pH e no equilíbrio do carbonato na água do mar. Se não houver uma ação rápida para reduzir as emissões de dióxido de carbono, essas mudanças podem levar a um impacto devastador em muitos organismos que possuem esqueletos, conchas e revestimentos, como os corais, os moluscos, os que vivem no plâncton, e no ecossistema marinho como um todo.

Do ponto de vista químico, inicialmente ocorrem a dissolução do dióxido de carbono gasoso na água e a formação de dióxido de carbono em solução. Uma vez dissolvido na água do mar, o dióxido de carbono reage rapidamente com a água, modificando seu equilíbrio iônico. Assim, a reação do dióxido de carbono com a água

- a. faz o pH da água aumentar e pode ser representada por $CO_2(aq) + H_2O(aq) \rightarrow HCO_3^-(aq) + H^+(aq)$.
- b. faz o pH da água baixar e pode ser representada por $CO(aq) + H_2O(aq) \rightarrow 2H^+(aq) + CO_2(aq)$.
- c. faz o pH da água baixar e pode ser representada por $CO_2(aq) + H_2O(aq) \rightarrow HCO_3^-(aq) + H^+(aq)$.
- d. faz o pH da água aumentar e pode ser representada por $CO_2(aq) + H_2O(aq) \rightarrow H_2CO_3(aq)$.

13. IFSP 2011

Lamentavelmente, vem ocorrendo, com frequência maior do que a desejável, o tombamento de caminhões que transportam produtos químicos tanto em vias urbanas quanto em rodovias. Nesses acidentes, geralmente há vazamento do produto transportado, o que requer ações imediatas dos órgãos competentes para evitar que haja contaminação do ar, do solo e de cursos de água.

Assim, a imediata utilização de cal (CaO) ou de calcário ($CaCO_3$) em quantidades adequadas é recomendada quando o produto transportado pelo caminhão que sofreu o acidente for

- a. amônia, NH_3 .
- b. ácido clorídrico, HCl .
- c. etanol, C_2H_5OH .
- d. oxigênio, O_2 .
- e. hidrogênio, H_2 .

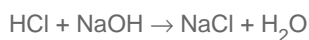
14. ETEC 2016

Os fertilizantes podem ser definidos como qualquer material orgânico ou inorgânico (mineral), de origem natural ou sintética, que é adicionado ao solo com vistas ao suprimento de certos elementos essenciais ao crescimento vegetal. Os fertilizantes são empregados, predominantemente, na forma sólida, contudo, podem ser aplicados também na forma de soluções ou suspensões. Os fertilizantes mais usados são do tipo NPK, fontes de nitrogênio, fósforo e potássio, elementos essenciais às plantas. A tabela apresenta possíveis compostos usados nos fertilizantes do tipo NPK.

FERTILIZANTES DO TIPO NPK	POSSÍVEIS COMPOSTOS MAIS UTILIZADOS
NITROGENADOS	sulfato de amônio $[(NH_4)_2SO_4]$ nitrato de amônio (NH_4NO_3) uréia $[CO(NH_2)_2]$ fosfato monoamônico $(NH_4H_2PO_4)$ fosfato diamônico $[(NH_4)_2HPO_4]$
FOSFATADOS	superfosfato simples $[Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4]$ superfosfato triplo $[Ca(H_2PO_4)_2]$ escória básica $[(CaO)_5 \cdot P_2O_5 \cdot SiO_2]$ farinha de ossos cozida $[Ca_3(PO_4)_2]$ fosfato monoamônico $(NH_4H_2PO_4)$ fosfato diamônico $[(NH_4)_2HPO_4]$
POTÁSSICOS	cloreto ou sulfato de potássio $(KCl \text{ e } K_2SO_4)$

Acesso em: 28.08.2015. Adaptado.

Os sais podem ser obtidos por uma reação de neutralização (ácido + base \rightarrow sal + água). Por exemplo, obtém-se o cloreto de sódio ao reagirmos ácido clorídrico com hidróxido de sódio:



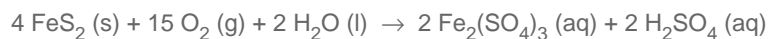
Portanto, para obtermos o sal usado como fertilizante potássico, KCl, mencionado na tabela, devemos utilizar a base

- a. ácido sulfúrico.
- b. ácido clorídrico.
- c. óxido de sódio.

- d. hidróxido de sódio.
- e. hidróxido de potássio.

15. ENEM 2013

A formação frequente de grandes volumes de pirita (FeS_2) em uma variedade de depósitos minerais favorece a formação de soluções ácidas ferruginosas, conhecidas como “drenagem ácida de minas”. Esse fenômeno tem sido bastante pesquisado pelos cientistas e representa uma grande preocupação entre os impactos da mineração no ambiente. Em contato com oxigênio, a 25°C , a pirita sofre reação, de acordo com a equação química:



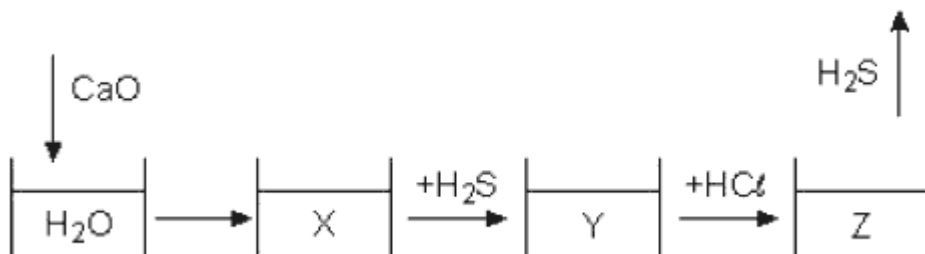
FIGUEIREDO. B. R. *Minérios e Ambientes*. Campinas. Unicamp. 2000.

Para corrigir os problemas ambientais causados por essa drenagem, a substância mais recomendada a ser adicionada ao meio é o

- a. sulfeto de sódio.
- b. cloreto de amônio.
- c. dióxido de enxofre.
- d. dióxido de carbono.
- e. carbonato de cálcio.

16. UFRGS 2008

Considere a seguinte sequência de reações de formação dos compostos X, Y e Z.

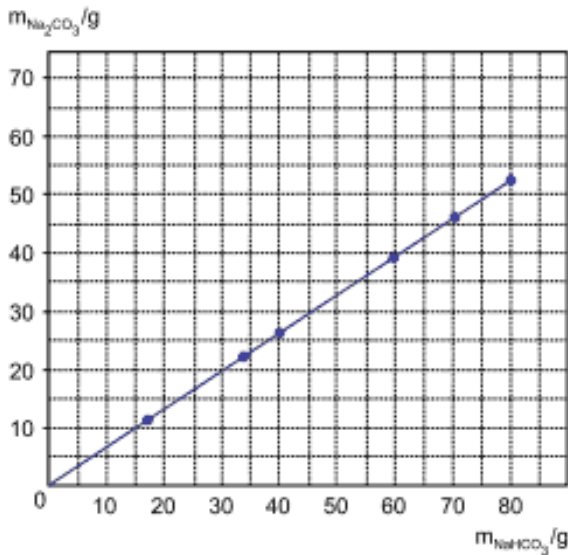


As substâncias representadas por X, Y e Z são, respectivamente,

- a. $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Ca_2S e CaCl .
- b. CaO_2 , CaS_2 e CaCl_2
- c. CaOH , CaS e CaCl
- d. CaO_2 , Ca_2S e Ca_2Cl
- e. $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CaS e CaCl_2

17. UNESP 2018

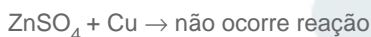
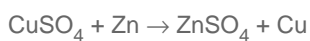
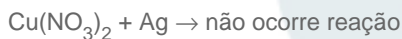
Bicarbonato de sódio sólido aquecido se decompõe, produzindo carbonato de sódio sólido, além de água e dióxido de carbono gasosos. O gráfico mostra os resultados de um experimento em que foram determinadas as massas de carbonato de sódio obtidas pela decomposição de diferentes massas de bicarbonato de sódio.



Os dados do gráfico permitem concluir que as massas de carbonato de sódio e bicarbonato de sódio nessa reação estão relacionadas pela equação $m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = k \cdot m_{\text{NaHCO}_3}$, e que o valor aproximado de k é

- a. 0,3.
- b. 1,0.
- c. 0,2.
- d. 0,7.
- e. 1,2.

18. MACKENZIE



Os resultados observados nas experiências acima equacionadas nos permitem afirmar que a ordem decrescente de reatividade dos metais envolvidos é:

- a. $\text{Zn} > \text{Cu} > \text{Ag}$.
- b. $\text{Ag} > \text{Cu} > \text{Zn}$.
- c. $\text{Cu} > \text{Zn} > \text{Ag}$.
- d. $\text{Ag} > \text{Zn} > \text{Cu}$.
- e. $\text{Zn} > \text{Ag} > \text{Cu}$.

19. MACKENZIE-SP

$\text{Cs, K, Ba, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, H, Cu, Hg, Ag, Au}$

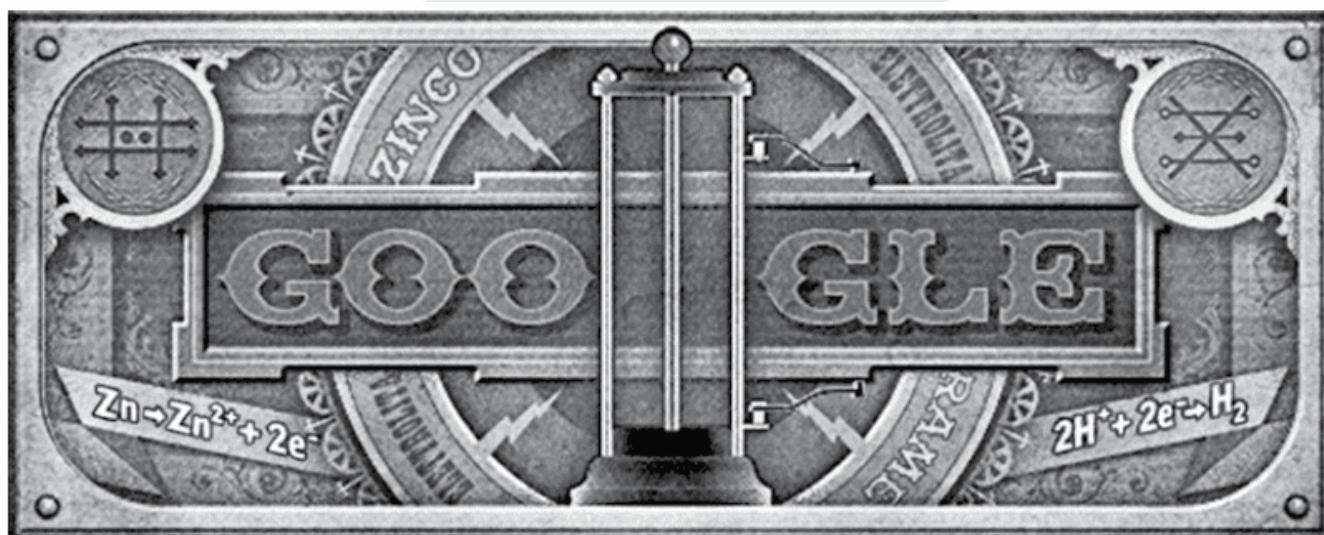
←
Reatividade crescente

Analisando a fila de reatividade dada acima, pode-se afirmar que a reação que NÃO ocorrerá é:

- $AgNO_3 + Cu \rightarrow$ _____
- $HCl + Mg \rightarrow$ _____
- $H_2SO_4 + Fe \rightarrow$ _____
- $HNO_3 + Zn \rightarrow$ _____
- $ZnSO_4 + Cu \rightarrow$ _____

20. FATEC 2015

Em 18 de Fevereiro de 2015, o Google Doodle fez uma homenagem ao 270º aniversário do inventor da pilha elétrica, Alessandro Volta, um físico italiano que tinha como uma de suas paixões a eletricidade. A unidade elétrica volt é uma homenagem a esse inventor. Volta também estudou Química, essa ciência teve grande importância no que diz respeito à pilha elétrica.



Acesso em: 20.02.2015. Adaptado. Original colorido.

Na imagem, podemos observar uma pilha e duas semirreações que representam os processos de oxidação e de redução, envolvidos na confecção dessa pilha, cujos potenciais padrão de redução são:

- $Zn^{2+} / Zn : -0,76 V$
- $2 H^+ / H_2 : 0,00 V$

Um dos materiais usados na confecção da pilha é o zinco, cujo símbolo é Zn e apresenta

- Número atômico: 30
- Massa atômica: 65,4 u
- Ponto de fusão: 419,5 °C
- Ponto de ebulição: 907 °C
- Configuração por camadas:

K L M N
2 8 18 2

A imagem apresenta duas semirreações, sendo uma de um elemento não metálico. Dada a fila de reatividade de metais:

alcalinos > alcalinoterrosos > Al > Zn > Fe > H₂ > Cu > Ag > Pt > Au

é correto afirmar que, a substância simples desse elemento pode ser obtida por meio da reação de

- simples-troca, numa reação entre o metal zinco e o ácido sulfúrico.
- deslocamento, numa reação do metal prata com ácido clorídrico.
- dupla-troca, numa reação entre dois sais.
- neutralização, entre um ácido e uma base inorgânicos.
- esterificação entre um ácido e um álcool, ambos orgânicos.

21. UNESP 2017

Analise o quadro 1, que apresenta diferentes soluções aquosas com a mesma concentração em mol/L e à mesma temperatura.

QUADRO 1

Solução	Nome	Fórmula
1	nitrato de bário	Ba(NO ₃) ₂
2	cromato de sódio	Na ₂ CrO ₄
3	nittrato de prata	AgNO ₃
4	nittrato de sódio	NaNO ₃

O quadro 2 apresenta o resultado das misturas, de volumes iguais, de cada duas dessas soluções.

QUADRO 2

Mistura	Resultado
1+2	formação de precipitado (ppt 1)
1+3	não ocorre formação de precipitado
1+4	não ocorre formação de precipitado
2+3	formação de precipitado (ppt 2)
2+4	não ocorre formação de precipitado
3+4	não ocorre formação de precipitado

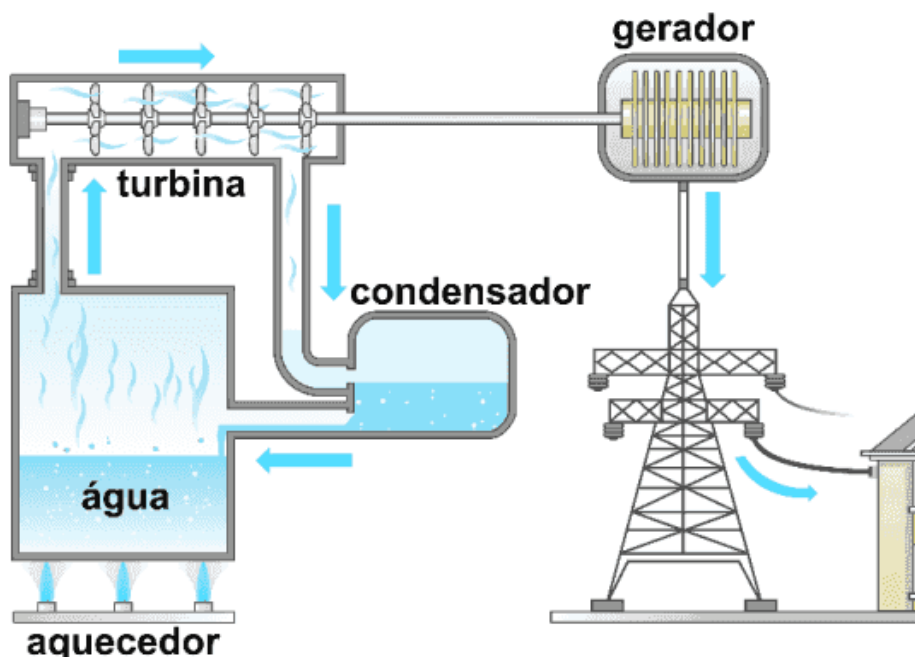
De acordo com essas informações, os precipitados formados, ppt 1 e ppt 2, são, respectivamente,

- BaCrO₄ e NaNO₃
- BaCrO₄ e Ag₂CrO₄
- Ba(NO₃)₂ e AgNO₃
- Na₂CrO₄ e Ag₂CrO₄
- NaNO₃ e Ag₂CrO₄

22. UNICAMP 2018

Com a crise hídrica de 2015 no Brasil, foi necessário ligar as usinas termoeletricas para a geração de eletricidade, medida que fez elevar o custo da energia para os brasileiros. O governo passou então a adotar bandeiras de cores diferentes na conta de luz para

alertar a população. A bandeira vermelha indicaria que a energia estaria mais cara. O esquema a seguir representa um determinado tipo de usina termoeletrica.



(Adaptado de BITESIZE. Thermal power stations. Disponível em http://www.bbc.co.uk/bitesize/standard/physics/energy_matters/generation_of_electricity/revision/1/. Acessado em 26/07/17.)

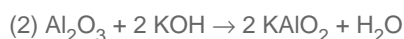
Conforme o esquema apresentado, no funcionamento da usina há

- duas transformações químicas, uma transformação física e não mais que três tipos de energia.
- uma transformação química, uma transformação física e não mais que dois tipos de energia.
- duas transformações químicas, duas transformações físicas e pelo menos dois tipos de energia.
- uma transformação química, duas transformações físicas e pelo menos três tipos de energia.

23. UFPB 2011

A sociedade atual é marcada pelo elevado grau de desenvolvimento tecnológico, que acarretou melhoria da qualidade e aumento da expectativa de vida da população. Ao mesmo tempo, esse desenvolvimento vem gerando graves problemas ambientais que representam ameaças à vida do planeta. Nesse contexto, o setor industrial tem um papel preponderante, do ponto de vista econômico, pela geração de bens e produtos; do ponto de vista social, pela geração de emprego e renda; mas também do ponto de vista ambiental, pela geração de resíduos. Considerando os aspectos positivos e os indicadores do atual desenvolvimento econômico do Brasil, destacam-se: a indústria química, de modo especial a petroquímica, graças aos altos investimentos em pesquisa, e a indústria da construção civil, cujo aquecimento deve-se, em grande parte, aos investimentos públicos em infraestrutura e habitação. Na indústria petroquímica, a produção de polímeros sintéticos representa uma importante fonte de receita. Na construção civil, por exemplo, o produto mais importante é, sem dúvida, o cimento, devido à sua larga utilização em diversas fases da construção.

O trióxido de alumínio, outro componente do cimento, apresenta as seguintes reações características:



A partir dessas reações, é correto afirmar

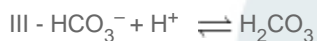
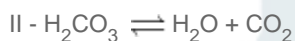
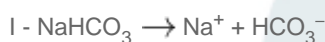
- O Al_2O_3 comporta-se como um óxido ácido na reação 1.
- O Al_2O_3 comporta-se como um óxido básico na reação 2.
- Os produtos formados na reação 1 são ácido e água.
- Os produtos formados na reação 2 são óxido e água.
- O Al_2O_3 é um óxido anfótero.

24. ENEM 2010

As misturas efervescentes, em pó ou em comprimidos, são comuns para a administração de vitamina C ou de medicamentos para azia. Essa forma farmacêutica sólida foi desenvolvida para facilitar o transporte, aumentar a estabilidade de substâncias e, quando em solução, acelerar a absorção do fármaco pelo organismo.

As matérias-primas que atuam na efervescência são, em geral, o ácido tartárico ou o ácido cítrico que reagem com um sal de caráter básico, como o bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$), quando em contato com a água. A partir do contato da mistura efervescente com a água, ocorre uma série de reações químicas simultâneas: liberação de íons, formação de ácido e liberação do gás carbônico — gerando a efervescência.

As equações a seguir representam as etapas da reação da mistura efervescente na água, em que foram omitidos os estados de agregação dos reagentes, e H_3A representa o ácido cítrico.



A ionização, a dissociação iônica, a formação do ácido e a liberação do gás ocorrem, respectivamente, nas seguintes etapas:

- IV, I, II e III
- I, IV, III e II
- IV, III, I e II
- I, IV, II e III
- IV, I, III e II

25. Stoodi

A gasolina, um combustível derivado de petróleo, é composta majoritariamente pelo octano – um hidrocarboneto de fórmula molecular C_8H_{18} . Identifique a alternativa correta que indica os produtos de combustão (completa e incompleta) do octano.

- Combustão Completa: CO e H_2O Combustão Incompleta: CO_2 e H_2O
- Combustão Completa: CO_2 e H_2O Combustão Incompleta: $C_{fuligem}$ e CO
- Combustão Completa: CO_2 e H_2O Combustão Incompleta: H_2O , CO e $C_{fuligem}$
- Combustão Completa: CO_2 apenas Combustão Incompleta: CO apenas
- Combustão Completa: H_2O e $C_{fuligem}$ Combustão Incompleta: H_2O e CO

26. ENEM 2016

Em meados de 2003, mais de 20 pessoas morreram no Brasil após terem ingerido uma suspensão de sulfato de bário utilizada como contraste em exames radiológicos. O sulfato de bário é um sólido pouquíssimo solúvel em água, que não se dissolve mesmo na presença de ácidos. As mortes ocorreram porque um laboratório farmacêutico forneceu o produto contaminado com carbonato de bário, que é solúvel em meio ácido. Um simples teste para verificar a existência de íons bário solúveis poderia ter evitado a tragédia. Esse teste consiste em tratar a amostra com solução aquosa de HCl e, após filtrar para separar os compostos insolúveis de bário, adiciona-se solução aquosa de H_2SO_4 sobre o filtrado e observa-se por 30 min.

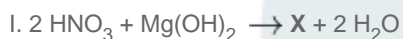
TUBINO, M.; SIMONI, J. A. Refletindo sobre o caso Celobar®. Química Nova, n. 2, 2007 (adaptado)

A presença de íons bário solúveis na amostra é indicada pela

- a. liberação de calor
- b. alteração da cor para rosa
- c. precipitação de um sólido branco
- d. formação de gás hidrogênio
- e. volatilização de gás cloro

27. PUC-RS 2007

Responder à questão com base nas reações de neutralização a seguir:

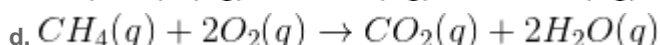
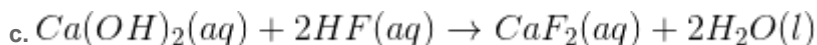
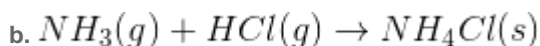
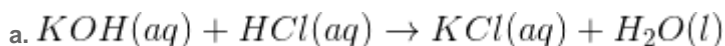


A nomenclatura correta das substâncias X, Y e Z é, respectivamente,

- a. nitrito de magnésio, ácido fosforoso e bicarbonato de sódio.
- b. nitrito de manganês, ácido ortofosfórico e carbeto de sódio.
- c. nitrato de magnésio, ácido fosfórico e bicarbonato de sódio.
- d. nitrato de magnésio, ácido fosfórico e carbonato de sódio.
- e. nitrato de magnésio, ácido fosforoso e carbonato de sódio.

28. PUC-MG 2007

Qual das reações a seguir NÃO é uma reação de neutralização?



29. FUVEST 2014

Uma jovem estudante quis demonstrar para sua mãe o que é uma reação química. Para tanto, preparou, em cinco copos, as seguintes soluções:

Copo	Solução
1	vinagre
2	sal de cozinha + água
3	fermento químico (NaHCO_3) + água
4	açúcar + água
5	suco de limão

Em seguida, começou a fazer misturas aleatórias de amostras das soluções contidas nos copos, juntando duas amostras diferentes a cada vez. Qual é a probabilidade de que ocorra uma reação química ao misturar amostras dos conteúdos de dois dos cinco copos?

- a. 1/10
- b. 1/8
- c. 1/5
- d. 1/3
- e. 1/2

30. FEI 1994

O "leite de magnésia" é o resultado da mistura de sulfato de magnésio com hidróxido de sódio e água destilada, aquecida ao fogo e submetida a várias lavagens. É usado como amíacido e laxante. No combate à acidez estomacal o "leite de magnésia" reage produzindo:

- a. MgSO_4
- b. Na_2SO_4
- c. NaCl
- d. $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- e. MgCl_2

31. ENEM - 2A APLICACAO 2017

A bauxita, composta por cerca de 50% de Al_2O_3 , é o mais importante minério de alumínio. As seguintes etapas são necessárias para a obtenção de alumínio metálico:

1. A dissolução do Al_2O_3 (s) é realizada em solução de NaOH (aq) a 175°C , levando à formação da espécie solúvel $\text{NaAl}(\text{OH})_4$ (aq).
2. Com o resfriamento da parte solúvel, ocorre a precipitação do $\text{Al}(\text{OH})_3$ (s).
3. Quando o $\text{Al}(\text{OH})_3$ (s) é aquecido a $1\ 050^\circ\text{C}$, ele se decompõe em Al_2O_3 (s) e H_2O .
4. Al_2O_3 (s) é transferido para uma cuba eletrolítica e fundido em alta temperatura com auxílio de um fundente.
5. Através da passagem de corrente elétrica entre os eletrodos da cuba eletrolítica, obtém-se o alumínio reduzido no cátodo.

As etapas 1, 3 e 5 referem-se, respectivamente, a fenômenos

- a. Químico, físico e físico.
- b. Físico, físico e químico.
- c. Físico, químico e físico.
- d. Químico, físico e químico.
- e. Químico, químico e químico.

32. CEFET-MG 2010

Numa aula prática de Química, um aluno colocou em um tubo de ensaio um pouco de água, 2 gotas de fenolftaleína e uma pequena porção de cinza de cigarro, rica em óxido de potássio e constatou que a mistura ficou rosa. Tal fato aconteceu, porque o óxido de potássio é e reage com a água originando um(a) As palavras que completam corretamente as lacunas são

- a. ácido e sal.
- b. básico e sal.
- c. neutro e ácido.
- d. básico e base.

33. ENEM 2016

Os métodos empregados nas análises químicas são ferramentas importantes para se conhecer a composição dos diversos materiais presentes no meio ambiente. É comum, na análise de metais presentes em amostras ambientais, como água de rio ou de mar, a adição de um ácido mineral forte, normalmente o ácido nítrico (HNO_3), com a finalidade de impedir a precipitação de compostos pouco solúveis desses metais ao longo do tempo. Na ocorrência de precipitação, o resultado da análise pode ser subestimado, porque

- a. ocorreu passagem de parte dos metais para uma fase sólida.
- b. houve volatilização de compostos dos metais para a atmosfera.
- c. os metais passaram a apresentar comportamento de não metais.
- d. formou-se uma nova fase líquida, imiscível com a solução original.
- e. os metais reagiram com as paredes do recipiente que contém a amostra.

34. UNICAMP 2011

O vazamento de petróleo no Golfo do México, em abril de 2010, foi considerado o pior da história dos EUA. O vazamento causou o aparecimento de uma extensa mancha de óleo na superfície do oceano, ameaçando a fauna e a flora da região. Estima-se que o vazamento foi da ordem de 800 milhões de litros de petróleo em cerca de 100 dias.

Por ocasião do acidente, cogitou-se que todo o óleo vazado poderia ser queimado na superfície da água. Se esse procedimento fosse adotado, o dano ambiental

- a. não seria grave, pois o petróleo é formado somente por compostos de carbono e hidrogênio, que, na queima, formariam CO_2 e água.
- b. seria mais grave ainda, já que a quantidade (em mols) de CO_2 formada seria bem maior que a quantidade (em mols) de carbono presente nas substâncias do petróleo queimado.

- c. seria praticamente nulo, pois a diversidade de vida no ar atmosférico é muito pequena.
- d. seria transferido da água do mar para o ar atmosférico.

35. FASM 2015

O processo de cura consiste no tratamento das carnes com sal, nitrito de sódio (NaNO_2), açúcar, temperos e outros ingredientes, objetivando a preservação do produto, desenvolvimento e fixação de cor, sabor, aromas e melhoria de rendimento.

(www.comciencia.br. Adaptado.)



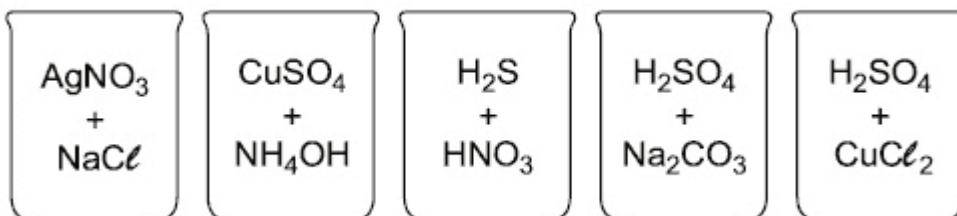
(www.fratellini.com.br)

Para produzir o composto nitrito de sódio, empregado no processo de cura, juntamente com as substâncias gás carbônico e água, devem-se adicionar, num béquer, porções balanceadas de soluções aquosas de

- a. hidróxido de sódio e ácido nítrico.
- b. ácido nitroso e cloreto de sódio.
- c. carbonato de sódio e ácido nitroso.
- d. ácido nitroso e nitrito de sódio.
- e. carbonato de sódio e ácido clorídrico.

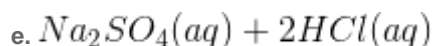
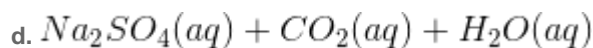
36. UFG 2010

Observe as misturas das substâncias químicas, em meio aquoso, apresentadas a seguir.



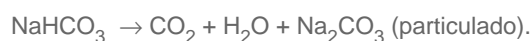
Dentre as misturas acima, apenas em uma delas ocorre uma reação de neutralização, cujo produto será:

- a. $\text{AgCl}(aq) + \text{NaNO}_3(aq)$
- b. $\text{Cu}(\text{NH}_3)\text{SO}_4(aq) + 4\text{H}_2\text{O}(aq)$
- c. $\text{H}_2\text{SO}_4(aq) + 8\text{NO}_2(aq) + 4\text{H}_2\text{O}(aq)$



37. UNICAMP 2016

Os compostos $(NH_4)H_2PO_4$ e $NaHCO_3$ são usados em extintores como agentes de combate ao fogo. Quando lançados sobre uma chama, ocorrem as seguintes transformações:

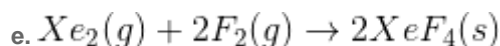
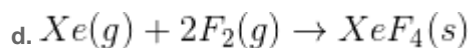
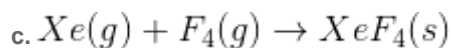
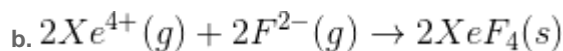
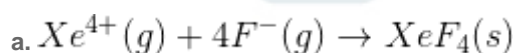


No combate a todos os tipos de incêndio, a nuvem formada de gás é importante, mas naqueles envolvendo materiais sólidos, o depósito do material oriundo da transformação do agente de combate sobre o combustível tem papel decisivo. Assim, o agente $(NH_4)H_2PO_4$ pode substituir o $NaHCO_3$ em qualquer situação, mas o contrário não é verdade. Isso permite concluir que no combate ao incêndio que envolve

- líquidos inflamáveis, os dois agentes formam uma nuvem de gás, mas com sólidos em combustão, somente o material viscoso é capaz de inibir completamente o contato combustível/comburente.
- líquidos inflamáveis, os dois agentes formam uma nuvem de gás, mas com sólidos em combustão, somente o material particulado é capaz de inibir completamente o contato combustível/comburente.
- materiais sólidos em combustão, os dois agentes inibem completamente o contato combustível/comburente, mas com líquidos em combustão, somente o $NaHCO_3$ é capaz de inibir este contato.
- materiais sólidos em combustão, os dois agentes inibem completamente o contato combustível/comburente, mas com líquidos em combustão, somente o $(NH_4)H_2PO_4$ é capaz de inibir este contato.

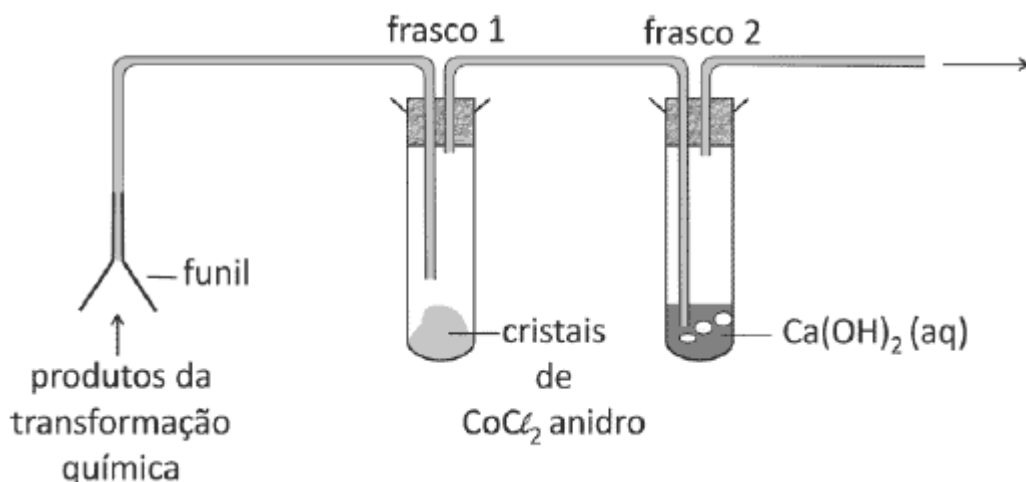
38. UNESP 2017

Diversos compostos do gás nobre xenônio foram sintetizados a partir dos anos 60 do século XX, fazendo cair por terra a ideia que se tinha sobre a total estabilidade dos gases nobres, que eram conhecidos como gases inertes. Entre esses compostos está o tetrafluoreto de xenônio (XeF_4), um sólido volátil obtido pela reação, realizada a 400 °C, entre xenônio e flúor gasosos. A equação química que representa essa reação é



39. FUVEST 2014

A aparelhagem esquematizada na figura abaixo pode ser utilizada para identificar gases ou vapores produzidos em transformações químicas. No frasco 1, cristais azuis de $CoC\blacksquare_2$ anidro adquirem coloração rosa em contato com vapor d'água. No frasco 2, a solução aquosa saturada de $Ca(OH)_2$ turva-se em contato com $CO_2(g)$.



Utilizando essa aparelhagem em três experimentos distintos, um estudante de Química investigou os produtos obtidos em três diferentes processos:

- I. aquecimento de CaCO_3 puro;
- II. combustão de uma vela;
- III. reação de raspas de Mg(s) com HCl (aq) .

O aparecimento de coloração rosa nos cristais de CoCl_2 anidro e a turvação da solução aquosa de Ca(OH)_2 foram observados, simultaneamente, em

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

40. FUVEST 2017

No preparo de certas massas culinárias, como pães, é comum adicionar-se um fermento que, dependendo da receita, pode ser o químico, composto principalmente por hidrogenocarbonato de sódio (NaHCO_3), ou o fermento biológico, formado por leveduras. Os fermentos adicionados, sob certas condições, são responsáveis pela produção de dióxido de carbono, o que auxilia a massa a crescer.

Para explicar a produção de dióxido de carbono, as seguintes afirmações foram feitas.

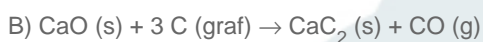
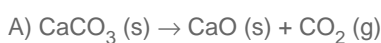
- I. Tanto o fermento químico quanto o biológico reagem com os carboidratos presentes na massa culinária, sendo o dióxido de carbono um dos produtos dessa reação.
- II. O hidrogenocarbonato de sódio, presente no fermento químico, pode se decompor com o aquecimento, ocorrendo a formação de carbonato de sódio (Na_2CO_3), água e dióxido de carbono.
- III. As leveduras, que formam o fermento biológico, metabolizam os carboidratos presentes na massa culinária, produzindo, entre outras substâncias, o dióxido de carbono.
- IV. Para que ambos os fermentos produzam dióxido de carbono, é necessário que a massa culinária seja aquecida a temperaturas altas (cerca de $200\text{ }^\circ\text{C}$), alcançadas nos fornos domésticos e industriais.

Dessas afirmações, as que explicam corretamente a produção de dióxido de carbono pela adição de fermento à massa culinária são, apenas,

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

41. MACKENZIE 2016

O carbeto de cálcio (CaC_2), mais conhecido como pedra de carbureto, é um sólido branco acinzentado que pode ser produzido a partir das reações equacionadas, a seguir:



Em contato com a água, o carbeto de cálcio reage imediatamente, produzindo gás acetileno de fácil combustão, de acordo com a reação abaixo:



A respeito dos reagentes e produtos das três reações acima, são feitas as seguintes afirmações:

- I. na reação **A**, ocorre a formação de um óxido básico e um óxido ácido.
- II. na reação **B**, o carbeto de cálcio formado é um sólido iônico.
- III. na reação **C**, o acetileno produzido é um alceno altamente inflamável.

Está correto o que se afirma em

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

42. ANHEMBI MORUMBI 2014

O oxigênio foi descoberto por Priestley em 1722. A partir de 1775, Lavoisier estabeleceu suas propriedades, mostrou que existia no ar e na água, e indicou seu papel fundamental nas combustões e na respiração. Na natureza, o elemento químico oxigênio ocorre como uma mistura de ^{16}O , ^{17}O e ^{18}O . Na baixa atmosfera e à temperatura ambiente, o oxigênio está presente principalmente na forma de moléculas diatômicas (O_2) que constituem um gás incolor, inodoro e insípido, essencial para os organismos vivos. São inúmeras as aplicações do oxigênio. Na medicina, o seu uso mais comum é na produção de ar enriquecido de O_2 .

(<http://tabela.oxigenio.com>. Adaptado.)

Para preparar oxigênio gasoso em elevado estado de pureza, usando uma reação de decomposição térmica, é correto utilizar como reagente de partida

- a. H_3PO_4 .
- b. $KClO_3$.
- c. $CaCO_3$.
- d. $Zn(OH)_2$.
- e. $C_6H_{12}O_6$.

GABARITO: 1) d, 2) c, 3) e, 4) c, 5) c, 6) c, 7) d, 8) d, 9) a, 10) a, 11) b, 12) c, 13) b, 14) e, 15) e, 16) e, 17) d, 18) a, 19) e, 20) a, 21) b, 22) d, 23) e, 24) e, 25) c, 26) c, 27) d, 28) d, 29) c, 30) e, 31) e, 32) d, 33) a, 34) d, 35) c, 36) d, 37) a, 38) d, 39) b, 40) b, 41) a, 42) b,

