

## FUNÇÕES INORGÂNICAS, REAÇÕES INORGÂNICAS, CÁLCULO DE NOX E REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO.

### QUESTÃO 601

O equipamento conhecido como “bafômetro” permite determinar a quantidade de etanol,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ , presente no sangue de uma pessoa que ingeriu bebidas alcoólicas. No teste, o etanol presente no ar expirado, ao entrar em contato com uma solução ácida de dicromato de potássio,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , alaranjada, oxida e forma como produtos principais um aldeído,  $\text{CH}_3\text{CHO}$ , e  $\text{Cr}^{3+}$ , na forma de sulfato de cromo,  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ , conforme representado na seguinte equação química não balanceada:



A coloração verde, característica do  $\text{Cr}^{3+}$ , indica a presença de álcool no sangue.

A soma dos coeficientes estequiométricos mínimos inteiros da reação é

- A** 13.                      **B** 17.                      **C** 20.                      **D** 27.                      **E** 33.

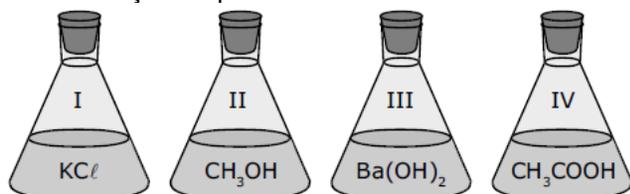
### QUESTÃO 602

Em uma aula prática, foram preparadas cinco soluções aquosas, de mesma concentração, de alguns ácidos inorgânicos: sulfídrico, nítrico, carbônico, bórico e fosfórico. Com o objetivo de testar a força desses ácidos, verificou-se a condutibilidade elétrica, através de um circuito acoplado a uma lâmpada. A solução ácida que acendeu a lâmpada com maior intensidade foi a de

- A**  $\text{H}_2\text{S}$ .  
**B**  $\text{HNO}_3$ .  
**C**  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .  
**D**  $\text{H}_3\text{BO}_3$ .  
**E**  $\text{H}_3\text{PO}_3$ .

### QUESTÃO 603

Os frascos a seguir, numerados de I até IV, contêm 100 mL de soluções aquosas a  $25^\circ\text{C}$  e 1 atm.



Em qual desses frascos contém eletrólitos?

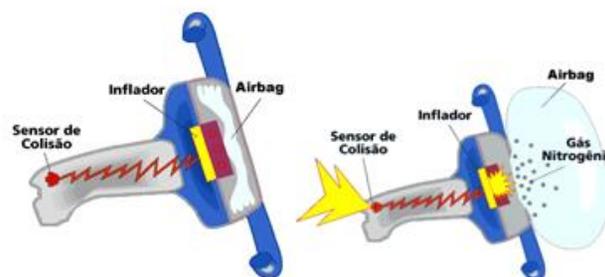
- A** II e IV.                      **B** I e II.                      **C** I, II, III e IV  
**D** I, III e IV.                      **E** apenas I.

### QUESTÃO 604 UFSC

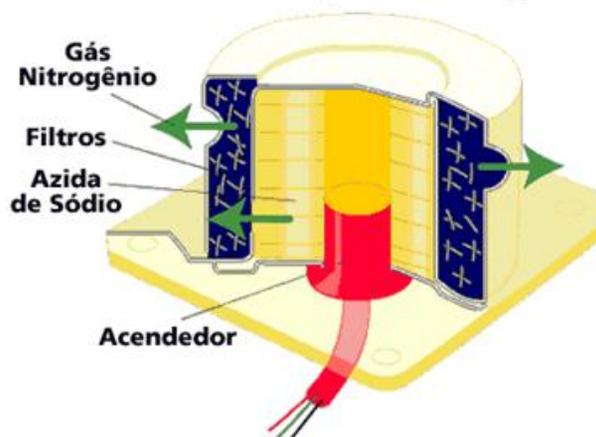
A partir de 2014, todos os carros que saírem das fábricas no Brasil deverão conter, de série, os itens de segurança *airbag* e freios com ABS. O *airbag* é formado por um dispositivo que contém azida de sódio ( $\text{NaN}_3$ ), nitrato de potássio ( $\text{KNO}_3$ ) e dióxido de silício ( $\text{SiO}_2$ ). Este dispositivo está acoplado a um balão, que fica no painel do automóvel.

Quando ocorre uma colisão, sensores instalados no para-choque do automóvel e que estão ligados ao dispositivo com azida de sódio emitem uma faísca, que aciona a decomposição do  $\text{NaN}_3$ . Alguns centésimos de segundo depois, o *airbag* está completamente inflado, salvando vidas.

O esquema abaixo mostra os componentes de um *airbag*:



Sistema de inflação do Airbag



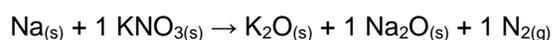
Disponível em: <<http://carros.hsw.uol.com.br/airbag.htm>>. Acesso em: 21 ago. 2013. Adaptado.

Seguem abaixo as equações químicas não balanceadas que representam as etapas de funcionamento do *airbag*.

I. Decomposição do  $\text{NaN}_3$ :



II. Inativação do sódio metálico através da reação com  $\text{KNO}_3$ :



III. Ação do  $\text{SiO}_2$  formando silicatos alcalinos:



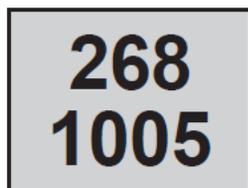
Assinale a proposição correta.

- A** Em I, a soma dos menores coeficientes estequiométricos inteiros da equação química balanceada é 13.
- B** A azida de sódio apresenta ligações covalentes entre o átomo de sódio e o grupo azida.
- C** Em II, o número de oxidação do nitrogênio no nitrato de potássio é 15.
- D** Em I, o sódio sofreu oxidação e o nitrogênio sofreu redução.
- E** Em III, no dióxido de silício ( $SiO_2$ ) o número de oxidação do silício é 12.

### QUESTÃO 605 ENEM

A identificação de riscos de produtos perigosos para o transporte rodoviário é obrigatória e realizada por meio da sinalização composta por um painel de segurança, de cor alaranjada, e um rótulo de risco. As informações inseridas no painel de segurança e no rótulo de risco, conforme determina a legislação, permitem que se identifique o produto transportado e os perigos a ele associados.

A sinalização mostrada identifica uma substância que está sendo transportada em um caminhão.



Os três algarismos da parte superior do painel indicam o "Número de risco". O número 268 indica tratar-se de um gás (2), tóxico (6) e corrosivo (8). Os quatro dígitos da parte inferior correspondem ao "Número ONU", que identifica o produto transportado.

BRASIL. **Resolução n. 420**, de 12/02/2004, da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT)/Ministério dos Transportes (adaptado).

ABNT. **NBR 7500**: identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Rio de Janeiro, 2004 (adaptado).

Considerando a identificação apresentada no caminhão, o código 1005 corresponde à substância

- A** eteno ( $C_2H_4$ )
- B** nitrogênio ( $N_2$ )
- C** amônia ( $NH_3$ )
- D** propano ( $C_3H_8$ )
- E** dióxido de carbono ( $CO_2$ )

### QUESTÃO 606

O ampliação da atividade urbano-industrial tem levado à crescente emissão de compostos químicos na atmosfera devido ao aumento no consumo de combustíveis fósseis, influenciando diretamente a característica da precipitação. A queima desses combustíveis, principalmente do carvão, está entre as fontes industriais que têm provocado alterações da qualidade ambiental em determinadas áreas da região Sul do Brasil. A liberação desses compostos químicos causa acidificação ainda maior das chuvas, que está associada, principalmente, à presença de óxidos de nitrogênio ( $NO_x$ ) e dióxido de enxofre ( $SO_2$ ), provenientes dos processos de combustão. Na presença da radiação solar, as reações dos gases com o vapor de água presente na atmosfera ocasionam a formação de ácido nítrico e sulfúrico.

Disponível em: [www.scielo.br](http://www.scielo.br). Acesso em: 30 mar. 2017 (adaptado).

Os ácidos nítrico ( $HNO_3$ ) e sulfúrico ( $H_2SO_4$ ), citados no texto, atuam na formação da chuva ácida, pois são classificados como

- A** voláteis, os quais evaporam ao tocar o solo, causando danos à vegetação, sendo, entretanto, incapazes de atingir construções.
- B** moderados, os quais provocam aumento do pH da água, ampliando sua capacidade de corroer as rochas e as construções.
- C** instáveis, os quais reagem com a água da chuva apenas quando ela chega ao solo, afetando sua fertilidade.
- D** mais fracos que o ácido carbônico ( $H_2CO_3$ ), responsável pela ocorrência da chuva ácida natural.
- E** fortes, os quais ocasionam a diminuição do pH da água, podendo provocar danos ao solo, aos animais e à vegetação.

### QUESTÃO 607

Ácido muriático (ou ácido clorídrico comercial) é bastante utilizado na limpeza pesada de pisos para remoção de resíduos de cimento, por exemplo. Sua aplicação em resíduos contendo quantidades apreciáveis de  $CaCO_3$  resulta na liberação de um gás. Considerando a ampla utilização desse ácido por profissionais da área de limpeza, torna-se importante conhecer os produtos formados durante seu uso.

A fórmula do gás citado no texto e um teste que pode ser realizado para confirmar sua presença são, respectivamente:

- A**  $CO_2$  e borbulhá-lo em solução de  $KCl$
- B**  $CO_2$  e borbulhá-lo em solução de  $HNO_3$
- C**  $H_2$  e borbulhá-lo em solução de  $NaOH$
- D**  $H_2$  e borbulhá-lo em solução de  $H_2SO_4$
- E**  $CO_2$  e borbulhá-lo em solução  $Ba(OH)_2$

**QUESTÃO 608**

O molho de tomate, típico da culinária italiana, às vezes apresenta acidez muito alta, prejudicando o sabor do alimento. Um dos grandes mitos da culinária é que o açúcar retira a acidez do molho de tomate. Contudo, ele apenas mascara a sensação de acidez, não a neutraliza. Já o fermento em pó pode neutralizar a ação das substâncias ácidas liberadas pelo tomate no processo de cozimento, pois apresenta em sua composição um sal básico.

A fórmula química do composto que pode ser adicionado para neutralizar a acidez do molho é

- A** NaCl.
- B** CH<sub>3</sub>OH.
- C** C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>
- D** NaHCO<sub>3</sub>.
- E** CH<sub>3</sub>COOH.

**QUESTÃO 609 ENEM**

Os tubos de PVC, material organoclorado sintético, são normalmente utilizados como encanamento na construção civil. Ao final da sua vida útil, uma das formas de descarte desses tubos pode ser a incineração. Nesse processo libera-se HCl (g), cloreto de hidrogênio, dentre outras substâncias. Assim, é necessário um tratamento para evitar o problema da emissão desse poluente.

Entre as alternativas possíveis para o tratamento, é apropriado canalizar e borbular os gases provenientes da incineração em

- A** água dura.
- B** água de cal.
- C** água salobra.
- D** água destilada.
- E** água desmineralizada.

**QUESTÃO 610**

Quando os gases NO<sub>2</sub> e SO<sub>3</sub> entram em contato com a umidade do ar, originam um efeito de poluição conhecido como “chuva ácida”.

Isto ocorre porque se formam:

- A** monóxido de nitrogênio (NO) e ácido sulfídrico (H<sub>2</sub>S) em água.
- B** água oxigenada e monóxido de carbono, ambos tóxicos.
- C** gás carbônico e fuligem (carvão finamente dividido).
- D** ácido carbônico, nitratos e sulfato metálicos solúveis.
- E** ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) e ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

**QUESTÃO 611**

Postar fotos em redes sociais pode contribuir com o meio ambiente. As fotos digitais não utilizam mais os filmes tradicionais; no entanto os novos processos de revelação capturam as imagens e as colocam em papel de fotografia, de forma semelhante ao que ocorria com os antigos filmes. O papel é então revelado com os mesmos produtos químicos que eram utilizados anteriormente. O quadro abaixo apresenta algumas substâncias que podem estar presentes em um processo de revelação fotográfica.

Substância	Fórmula
Brometo de prata	AgBr
Tiosulfato de sódio	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Sulfito de sódio	Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>
Sulfato duplo de alumínio e potássio	KAl(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>
Nitrato de prata	AgNO <sub>3</sub>

Sobre essas substâncias, é correto afirmar que os átomos de

- A** prata no AgBr e no AgNO<sub>3</sub> estão em um mesmo estado de oxidação.
- B** enxofre no Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e no Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> estão em um mesmo estado de oxidação.
- C** sódio no Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> estão em um estado mais oxidado que no Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>.
- D** enxofre no Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> estão em um estado mais oxidado que no Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>.
- E** oxigênio no KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> estão em um estado mais oxidado que no AgNO<sub>3</sub>.

**QUESTÃO 612**

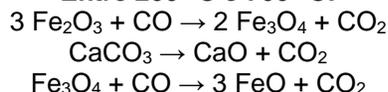
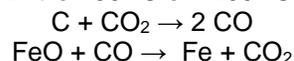
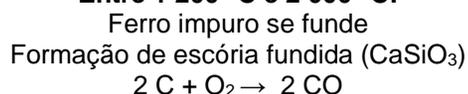
Visando minimizar impactos ambientais, a legislação brasileira determina que resíduos químicos lançados diretamente no corpo receptor tenham pH entre 5,0 e 9,0. Um resíduo líquido aquoso gerado em um processo industrial tem concentração de íons hidroxila igual a 1,0 . 10<sup>-10</sup> mol/L. Para atender a legislação, um químico separou as seguintes substâncias, disponibilizadas no almoxarifado da empresa: CH<sub>3</sub>COOH, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>OH e NH<sub>4</sub>Cl.

Para que o resíduo possa ser lançado diretamente no corpo receptor, qual substância poderia ser empregada no ajuste do pH?

- A** CH<sub>3</sub>COOH.
- B** Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.
- C** K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.
- D** CH<sub>3</sub>OH.
- E** NH<sub>4</sub>Cl.

**QUESTÃO 613 ENEM**

O Ferro metálico é obtido em altos-fornos pela mistura de minério hematita (α-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) contendo impurezas, coque (C) e calcário (CaCO<sub>3</sub>), sendo estes mantidos sob um fluxo de ar quente que leva à queima do coque, com a temperatura no alto-forno chegando próximo a 2 000 °C. As etapas caracterizam o processo em função da temperatura.

**Entre 200 °C e 700 °C:****Entre 700 °C e 1 200 °C:****Entre 1 200 °C e 2 000 °C:**

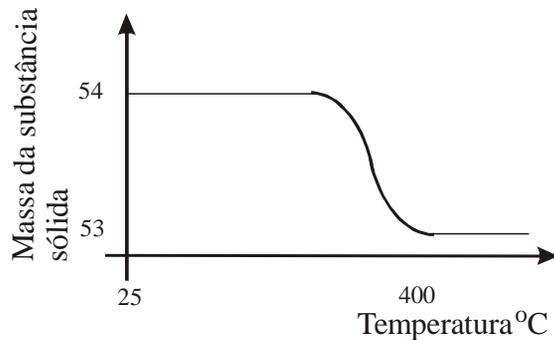
1º SEMESTRE 2020

No processo de redução desse metal, o agente redutor é o:

- A** C  
**B** CO  
**C** CO<sub>2</sub>  
**D** CaO  
**E** CaCO<sub>3</sub>

**QUESTÃO 614**

O gráfico descreve a variação de massa observada quando 84 mg de bicarbonato de sódio, NaHCO<sub>3(s)</sub>, são submetidos a aquecimento. A diminuição de massa deve-se à perda dos produtos gasosos.



Considerando o gráfico, assinale a alternativa que apresenta uma reação compatível com a variação de massa observada.

- A** NaHCO<sub>3(s)</sub> → NaH(s) + CO<sub>2(g)</sub> + 1/2 O<sub>2(g)</sub>  
**B** NaHCO<sub>3(s)</sub> → 1/2 Na<sub>2</sub>CO<sub>3(s)</sub> + 1/2 CO<sub>2(g)</sub> + 1/2 H<sub>2</sub>O(g)  
**C** NaHCO<sub>3(s)</sub> → NaOH(s) + CO<sub>2(g)</sub>  
**D** NaHCO<sub>3(s)</sub> → 1/2 Na<sub>2</sub>O(s) + 1/2 H<sub>2</sub>O(g) + CO<sub>2(g)</sub>

**QUESTÃO 615**

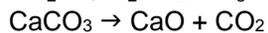
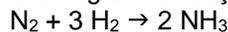
A seqüência que representa respectivamente reações de sínteses, análises, simples troca e dupla troca é:

- I. Zn + Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> → Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + Pb  
 II. FeS + 2 HCl → FeCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>S  
 III. 2 NaNO<sub>3</sub> → 2 NaNO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub>  
 IV. N<sub>2</sub> + 3 H<sub>2</sub> → 2 NH<sub>3</sub>

- A** I, II, III e IV      **B** III, IV, I e II.  
**C** IV, III, I e II.    **D** I, III, II e IV.  
**E** II, I, IV e III.

**QUESTÃO 616**

A observação das três seguintes reações químicas

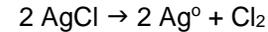
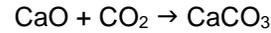


permite classificá-las, respectivamente, como:

- A** síntese, análise e hidrólise.  
**B** síntese, análise e síntese.  
**C** análise, pirólise e hidrólise.  
**D** fotólise, decomposição e hidratação.  
**E** análise, pirólise e hidrólise

**QUESTÃO 617**

As equações abaixo

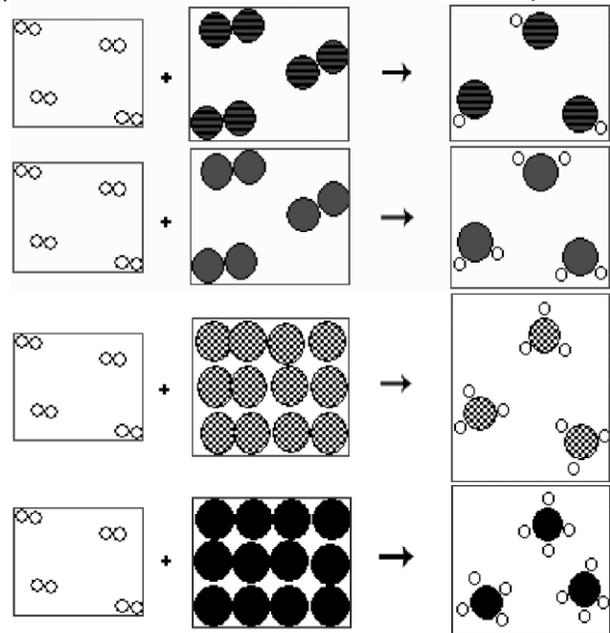


são, respectivamente, exemplos de reações de:

- A** síntese e análise;  
**B** síntese e deslocamento;  
**C** síntese e dupla-troca;  
**D** análise e deslocamento;  
**E** análise e síntese.

**QUESTÃO 618 UEL**

A figura a seguir representa, esquematicamente, estruturas de diferentes substâncias, participando de quatro reações de síntese não balanceadas, nas condições ideais para que elas ocorram. Círculos iguais representam átomos de um mesmo elemento químico.



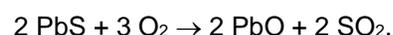
Se os círculos brancos indicam átomos de hidrogênio, os círculos hachurados, cinza, quadriculados e pretos representam, respectivamente, átomos de:

- A** Cloro, oxigênio, fósforo e carbono.  
**B** Fósforo, cloro, oxigênio e carbono.  
**C** Cloro, fósforo, oxigênio e carbono.  
**D** Carbono, oxigênio, fósforo e cloro.  
**E** Oxigênio, fósforo, carbono e cloro.

**QUESTÃO 619**

“A obtenção do chumbo é bem simples. Talvez isso explique sua constante presença na nossa história. Ele é encontrado na natureza principalmente na forma de galena (sulfeto de chumbo, PbS). Para que a galena vire chumbo metálico (Pb<sup>0</sup>), é só submetê-la a uma queima com carvão.

O calor liberado possibilita a reação do minério com o oxigênio do ar:



Na seqüência o PbO reage com o carbono (do carvão):  
 PbO + C → Pb + CO<sub>2</sub>, formando chumbo metálico.

Como o chumbo funde a 328°C, é muito fácil trabalhar com ele.”

A reação da galena com o oxigênio do ar pode ser classificada como:

- A endotérmica, reversível e de síntese.
- B endotérmica, irreversível e de deslocamento.
- C exotérmica, irreversível e de decomposição.
- D exotérmica, reversível e de deslocamento.
- E exotérmica, irreversível e de dupla troca.

### QUESTÃO 620

Na natureza, são encontrados muitos compostos contendo enxofre, elemento que possui grande capacidade de fazer ligações químicas. Ele é essencial à vida na Terra, e alguns de seus compostos têm grande importância biológica. O seu ciclo global compreende um conjunto de transformações entre as espécies de enxofre presentes na litosfera, hidrosfera, biosfera e atmosfera.

Porém, existe um fenômeno antrópico (causado pelo homem) que tem gerado um desequilíbrio nesse ciclo: trata-se da chuva ácida. Ela é causada pela queima de combustíveis fósseis que liberam dióxido de enxofre, o qual é convertido em  $H_2SO_4$  e volta para a terra em forma de chuva (deposição úmida) com teor ácido. Assim mostra a figura:



Disponível em: <<http://qnint.sbg.org.br/novo/index.php?hash=tema.7>>. Acesso em: 8 dez. 2015.

De acordo com o texto e com a figura, considere os seguintes fenômenos:

- I. Emissões naturais.
- II. Erupções vulcânicas
- III. Queima de combustíveis fósseis.
- IV. Formação de chuva ácida.
- V. Deposição úmida.

O que é perceptível a partir dos fenômenos apresentados?

- A A turvação da atmosfera com a emissão de espécies diatômicas evidenciando o processo I.

- B A emissão de vapores, resultante da formação de enxofre gasoso.

- C A fumaça resultante da suspensão de água sólida no decorrer do fenômeno III.

- D A deterioração da flora durante a separação dos íons ácidos da chuva em IV.

- E A precipitação líquida durante o processo endotérmico presente em V.

### QUESTÃO 621 ITA

Uma camada escura é formada sobre objetos de prata expostos a uma atmosfera poluída contendo compostos de enxofre. Esta camada pode ser removida quimicamente envolvendo os objetos em questão com uma folha de alumínio. A equação química que melhor representa a reação que ocorre neste caso é:

- A  $3Ag_2S(s) + 2Al(s) \rightarrow 6Ag(s) + Al_2S_3(s)$
- B  $3Ag_2O(s) + 2Al(s) \rightarrow 6Ag(s) + Al_2O_3(s)$
- C  $3AgH(s) + Al(s) \rightarrow 3Ag(s) + AlH_3(s)$
- D  $3Ag_2SO_4(s) + 2Al(s) \rightarrow 6Ag(s) + Al_2S_3(s) + 6O_2(g)$
- E  $3Ag_2SO_3(s) + 2Al(s) \rightarrow 6Ag(s) + Al_2S_3(s) + 9/2O_2(g)$

### QUESTÃO 622

De acordo com a legislação, o descarte de resíduos deve ser feito da melhor maneira do ponto de vista ecológico. Assim, as indústrias químicas devem contratar empresas especializadas para descartá-los ou descartar seus resíduos adequadamente por conta própria, seguindo alguns procedimentos a fim de evitar a contaminação do meio ambiente.

Para uma empresa que produz pentóxido de fósforo ( $P_2O_5$ ) como um subproduto não utilizado, o descarte deve ser feito a partir da solubilização, em água, seguida da neutralização da solução, que deverá ter um valor de pH igual a 7.

A substância que pode ser utilizada para neutralizar uma solução de  $P_2O_5$ , seguindo a legislação, é

- A  $HNO_3$
- B  $NH_4Cl$
- C  $BaSO_4$
- D  $K_2CO_3$
- E  $CH_3COOH$

### QUESTÃO 623 UFPR

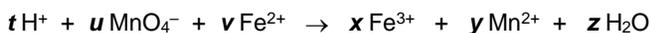
Das equações abaixo, qual(uais) está(estão) balanceada(s) corretamente?

- I.  $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$
- II.  $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow HCl + BaSO_4$
- III.  $C_2H_6O + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
- IV.  $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$

- A Somente I.
- B Somente II.
- C Somente I e III.
- D Somente II e IV.
- E Somente III e IV.

**QUESTÃO 624**

O teor de ferro na hemoglobina pode ser determinado através da conversão de todo o ferro presente na amostra de sangue a  $\text{Fe}^{3+}$ , seguida de reação do material com permanganato, conforme pode ser observado na equação não-balanceada a seguir.

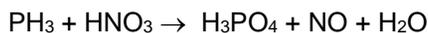


Após o balanceamento da equação com os menores coeficientes inteiros possíveis, os valores de  $t$ ,  $u$ ,  $v$ ,  $x$ ,  $y$  e  $z$  serão, respectivamente, iguais a:

- A** 4, 2, 3, 3, 2, 2;                      **B** 4, 2, 2, 2, 2, 2;  
**C** 8, 1, 5, 5, 1, 4;                      **D** 8, 2, 4, 4, 1, 4;  
**E** 8, 1, 3, 3, 2, 4.

**QUESTÃO 625 PUC-MG**

Sobre a equação de oxi-redução:



é **CORRETO** afirmar que:

- A** o fósforo do  $\text{PH}_3$  sofre uma redução.  
**B** o ácido nítrico funciona como oxidante na reação.  
**C** o oxigênio sofre uma oxidação na reação.  
**D** após o balanceamento da equação, a soma dos coeficientes mínimos e inteiros das espécies envolvidas é igual a 22.

**QUESTÃO 626**

Observe as equações químicas seguintes.

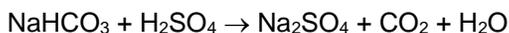
- I.  $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$   
 II.  $\text{SnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{SnCl}_4 + \text{H}_2\text{O}$

A soma de todos os coeficientes dessas equações, após balanceadas com os menores inteiros possíveis, será:

- A** 8.      **B** 10.      **C** 11.      **D** 13.      **E** 14

**QUESTÃO 627 PUC-MG**

Pelo fato de o gás carbônico não ser combustível nem comburente, e ser mais denso que o ar, ele é usado em extintores de incêndio. Uma reação para a obtenção do gás carbônico pode ser representada pela equação:



Se essa equação for corretamente balanceada, a soma de todos os coeficientes mínimos e inteiros é igual a:

- A** 5.      **B** 8.      **C** 12.      **D** 14.      **E** 20.

**QUESTÃO 628 ITA**

Introduz-se uma chapinha de cobre em uma solução aquosa de cloreto férrico contida em um copo. Com o passar do tempo nota-se o seguinte:

- não há desprendimento de gás.
- a chapinha de cobre perde espessura mas conserva sua cor característica.
- a cor da solução vai mudando aos poucos.

Em face dessas observações, qual a opção que contém a equação química que melhor representa o “desaparecimento” do cobre na solução?

- A**  $\text{Cu (s)} + \text{Fe}^{2+} (\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+} (\text{aq}) + \text{Fe (s)}$ .  
**B**  $\text{Cu (s)} + 2 \text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+} (\text{aq}) + \text{H}_2 (\text{g})$ .  
**C**  $\text{Cu (s)} + 2 \text{Fe}^{3+} (\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{Fe}^{2+} (\text{aq})$ .  
**D**  $3 \text{Cu (s)} + 2 \text{Fe}^{3+} (\text{aq}) \rightarrow 3 \text{Cu}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{Fe (s)}$ .  
**E**  $\text{Cu (s)} + 2 \text{OH}^- (\text{aq}) \rightarrow \text{CuO}_2^{2-} (\text{aq}) + \text{H}_2 (\text{g})$ .

**QUESTÃO 629 UFF**

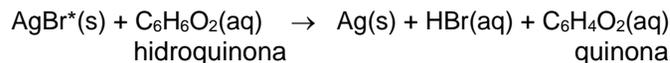
O iodo é um halogênio usado na fabricação de remédios, corante, desinfetantes e como componente de processos fotográficos. Uma de suas obtenções industriais é mostrada a seguir:  $\text{NaIO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{I}_2$

A soma dos coeficientes dos reagentes, depois de ajustada a equação química é igual a:

- A** 10.      **B** 11.      **C** 12.      **D** 13.      **E** 14.

**QUESTÃO 630 UNIP**

O filme fotográfico branco e preto é uma fita de celulósido contendo minúsculos grãos de brometo de prata ( $\text{AgBr}$ ). A exposição do filme à luz ativa o brometo de prata:  $\text{AgBr} \xrightarrow{\text{Luz}} \text{AgBr}^*$ . O filme exposto é tratado com um agente redutor brando como a hidroquinona ocorrendo à reação não balanceada:

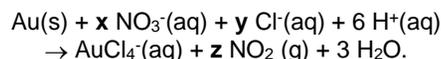


Com relação a esta última reação assinale a proposição **FALSA**

- A** O  $\text{AgBr (s)}$  é agente oxidante.  
**B** O número de oxidação médio do carbono na hidroquinona é  $-1/3$ .  
**C** O número de oxidação médio do carbono na quinona é zero.  
**D** Cada íon  $\text{Ag}^+$  recebe um elétron.  
**E** A soma dos coeficientes (menores números inteiros possíveis) na equação balanceada é igual a sete (7).

**QUESTÃO 631 VUNESP**

A reação de dissolução do ouro em água-régia é representada pela equação:

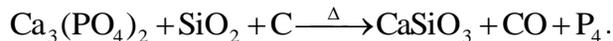


Os coeficientes  $x$ ,  $y$  e  $z$  na equação, respectivamente, são:

- A** 1, 4 e 2.  
**B** 2, 6 e 3.  
**C** 4, 4 e 4.  
**D** 3, 4 e 3.  
**E** 1, 6 e 1.

**QUESTÃO 632 U. SÃO JUDAS TADEU**

O fósforo branco ( $P_4$ ) é uma substância muito empregada para finalidades bélicas, na confecção de bombas incendiárias e granadas luminosas. Ele é obtido pelo aquecimento, em forno elétrico, de fosfato de cálcio, areia e coque. A equação química (não-balanceada) é:



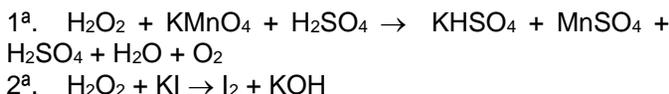
Os coeficientes estequiométricos da equação, respectivamente, são:

- A** 1, 3, 2, 3, 2 e 1.  
**B** 2, 6, 10, 6, 8 e 1.  
**C** 1, 3, 5, 3, 5 e 1.  
**D** 2, 6, 10, 6, 10 e 1.  
**E** 4, 12, 20, 12, 10 e 1.

**QUESTÃO 633 UEL**

O peróxido de hidrogênio puro é líquido, incolor, xaroposo e muito reativo. É comercializado como reagente químico em solução aquosa e, dependendo da concentração, pode ser empregado como antisséptico ou como alvejante.

Considere as duas seguintes equações não equilibradas, como exemplos de reações que ocorrem ao se utilizar o peróxido de hidrogênio, e analise as afirmativas a seguir:



- I. O peróxido de hidrogênio é agente redutor em ambas as equações.  
 II. O peróxido de hidrogênio atua como agente redutor na primeira reação e como agente oxidante na segunda reação.  
 III. O número de elétrons envolvidos na semi-reação do peróxido de hidrogênio na segunda reação é 2.  
 IV. A soma algébrica dos coeficientes mínimos inteiros para a primeira reação equilibrada é 26.

São corretas as afirmativas:

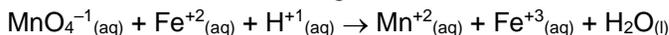
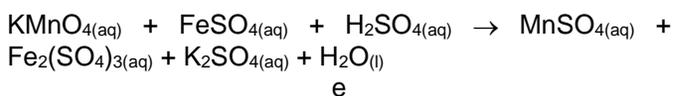
- A** I, III e IV.  
**B** II, III e IV.  
**C** II e III.  
**D** I e III.  
**E** II e IV.

**QUESTÃO 634**

Quando ocorre uma reação química, esta pode ser representada na forma de equação iônica, ou seja, nela aparecem apenas as espécies que participam efetivamente da transformação química. Aqueles íons presentes no meio e que não participam da reação (apenas “assistem”) denominam-se íons espectadores. Considere a reação estequiométrica a seguir, que é muito utilizada nos laboratórios de análises.

Solução aquosa de permanganato de potássio ( $KMnO_{4(aq)}$ ) reagindo com solução aquosa de sulfato de ferro II ( $FeSO_{4(aq)}$ ) em presença de solução aquosa de ácido sulfúrico ( $H_2SO_{4(aq)}$ ).

As equações completa e iônica que traduzem essa reação, respectivamente, são:



No balanceamento da equação iônica com os menores números inteiros, a soma de todos os coeficientes de cada espécie é igual a:

- A** 13. **B** 24. **C** 39. **D** 48. **E** 56.

**QUESTÃO 635 UFTM**

O dicromato de potássio é um poderoso agente oxidante.

O gás cloro pode ser obtido pela oxidação do HCl com esse agente. A equação química, não balanceada, que representa essa reação é:



A soma dos coeficientes estequiométricos da equação após o balanceamento é:

- A** 29. **B** 26. **C** 24. **D** 19. **E** 13.

**QUESTÃO 636 UFES**

Determine o número de oxidação dos elementos sublinhados nos íons e associe as colunas:

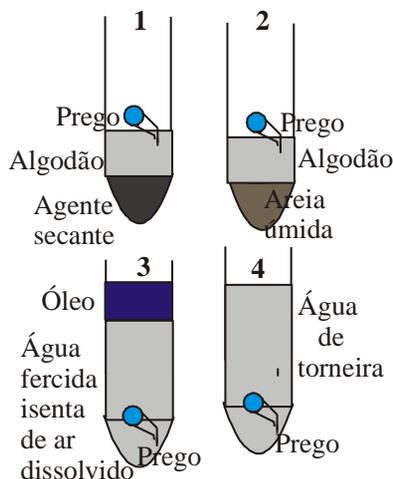
( ) <u>H</u> $CO_3^-$	( 1 ) +5
( ) <u>N</u> $H_4^+$	( 2 ) +7
( ) <u>P</u> $_2O_7^{4-}$	( 3 ) -3
( ) <u>Cl</u> $O_4^-$	( 4 ) +6
( ) <u>S</u> $_2O_7^{2-}$	( 5 ) +4

A coluna da esquerda, de cima para baixo, forma o numeral

- A** 4, 1, 5, 2, 3. **B** 5, 3, 1, 2, 4.  
**C** 3, 5, 4, 1, 2. **D** 4, 3, 1, 5, 2.  
**E** 5, 2, 3, 4, 1.

**QUESTÃO 637 FATEC**

Para investigar os agentes de corrosão do ferro e surgimento de ferrugem, pregos limpos e polidos foram sujeitos a diferentes condições, como ilustrado a seguir.



Após um período de mais ou menos 8 dias, observou-se surgimento de ferrugem apenas

- A** nos tubos 1 e 3.
- B** nos tubos 2 e 3.
- C** nos tubos 2 e 4.
- D** no tubo 1.
- E** no tubo 3.

**QUESTÃO 638 PUC-RJ**

Um óxido de metal Me tem fórmula  $Me_2O_3$  e peso molecular 160. A respeito do metal neste óxido, pode-se afirmar que seu número de oxidação e seu peso atômico são respectivamente:

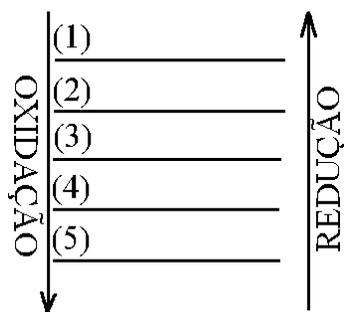
- A** + 1 e 56
- B** + 2 e 32
- C** + 2 e 56
- D** + 3 e 32
- E** + 3 e 56

**QUESTÃO 639 PUC-RJ**

Considere os compostos seguintes, com apenas um átomo de carbono:



Na escala crescente do grau de oxidação e decrescente de redução, mostrada na figura a seguir:



as posições 1, 2, 3, 4 e 5 são ocupadas, respectivamente, por:

- A** metanol, metanal, ácido metanóico, metano e gás carbônico.
- B** metanol, metano, gás carbônico, metanol e ácido metanóico.
- C** metanol, ácido metanóico, metanol, gás carbônico e metano.
- D** gás carbônico, metano, ácido metanóico, metanol e metanal.
- E** metano, metanol, metanal, ácido metanóico e gás carbônico.

**QUESTÃO 640 UEL**

Verifica-se oxidação do cloro na transformação do clorato,  $ClO_3^-$ , em:

- A**  $Cl^-$
- B**  $Cl_2$
- C**  $ClO^-$
- D**  $Cl_2O_6$
- E**  $ClO_4^-$

**QUESTÃO 641 UEC**

"Neste ano, como nos anos anteriores, o grande vilão do inverno foi o maior vilão do verão e da primavera: o Ozônio ( $O_3$ ). Ele foi o responsável por todos os registros de má qualidade do ar em São Paulo"

(matéria publicada no jornal Folha de São Paulo de 12.09.2004 com o título SEM FÔLEGO).

Lendo a matéria acima, assinale a única informação FALSA sobre o Ozônio.

- A** Na troposfera ele pode acarretar irritação nos olhos e vias respiratórias e danificar a vegetação e é associado a um maior número de casos de câncer
- B** Na troposfera ele é originado da reação de gases emitidos pelos automóveis em presença da luz solar, formando o chamado "smog" fotoquímico
- C** O Ozônio é um alótropo do Oxigênio, diferenciado da substância simples oxigênio apenas pelo arranjo estrutural de seus átomos, é agente oxidante forte, purificador da água e desinfetante
- D** A destruição da camada de Ozônio da estratosfera poderá trazer graves conseqüências como queimaduras graves, câncer de pele, envelhecimento precoce e cegueira causada pela catarata

**QUESTÃO 642 UEL**

Na reação, o átomo de mercúrio:

- A** ganha 3 elétrons
- B** perde 2 elétrons
- C** ganha 2 elétrons
- D** perde 1 elétron
- E** ganha 1 elétron

**QUESTÃO 643 UERJ**

Um dos métodos empregados para remover a cor escura da superfície de objetos de prata, consiste em envolver os objetos em folha de alumínio e colocá-los em água fervente com sabão de coco (meio básico). A equação que representa a reação redox é:

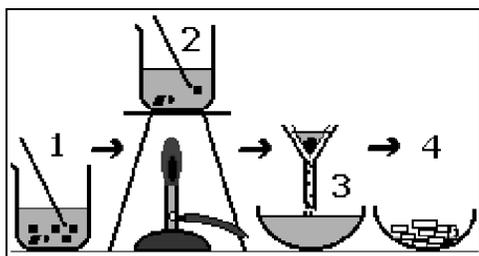


Em relação à transformação ocorrida, conclui-se que o:

- A**  $\text{Ag}_2\text{S}$  é oxidante
- B** Ag cede elétrons
- C** íon  $\text{Ag}^+$  é oxidado
- D** íon  $\text{S}^{2-}$  é oxidado
- E** Al recebe elétrons

**QUESTÃO 644**

O esquema a seguir mostra um método de preparação de sais através da reação entre um óxido metálico insolúvel em água e uma solução aquosa de ácido clorídrico.



Baseado nesse esquema, pode-se afirmar que todo o ácido presente na solução foi consumido na reação quando:

- A** não se consegue reagir mais óxido na etapa 2;
- B** a solução na etapa 2 fica límpida;
- C** a solução filtrada na etapa 3 apresenta pH menor do que 7;
- D** o sólido obtido na etapa 4 é insolúvel em água;
- E** não há mais óxido presente na etapa 1.

**QUESTÃO 645**

Óxido de cálcio, óxido de potássio e óxido de sódio reagem separadamente, consumindo 18g de  $\text{H}_2\text{O}$  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:

- A**  $m_1 > m_2 > m_3$
- B**  $m_2 > m_1 > m_3$
- C**  $m_2 > m_3 > m_1$
- D**  $m_3 > m_1 > m_2$
- E**  $m_3 > m_2 > m_1$

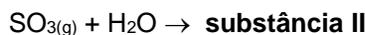
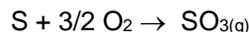
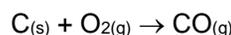
**QUESTÃO 646**

De uma maneira geral, a reação dos óxidos de metais alcalinos com água produzem bases, conforme o seguinte exemplo:  $\text{M}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{MOH}$ , onde o M é um metal alcalino. Ao reagirmos o óxido de potássio com a água teremos a formação de 2 mols de:

- A**  $\text{K}_2\text{OH}$ ;
- B**  $\text{KOH}$ ;
- C**  $\text{K}_2\text{O}$ ;
- D**  $\text{K}_2\text{O}_3$ ;
- E**  $\text{K}(\text{OH})_2$ .

**QUESTÃO 647 CESGRANRIO**

A combustão do carbono e do enxofre produz substâncias que vêm sendo amplamente discutidas pela sociedade. O  $\text{CO}_{2(g)}$  e o  $\text{SO}_{3(g)}$  são responsáveis por fenômenos como o efeito estufa e a chuva ácida. A respeito, observe as reações abaixo.



Assinale a opção que completa corretamente os espaços relativos às substâncias I, II e III. Considere que as reações ocorram com 100% de rendimento.

- |          | I                        | II                      | III             |
|----------|--------------------------|-------------------------|-----------------|
| <b>A</b> | $\text{BaCO}_3$          | $\text{H}_2\text{SO}_4$ | $\text{BaSO}_4$ |
| <b>B</b> | $\text{BaCO}_3$          | $\text{H}_2\text{SO}_3$ | $\text{BaSO}_3$ |
| <b>C</b> | $\text{Ba}_2\text{CO}_3$ | $\text{H}_2\text{SO}_4$ | $\text{BaSO}_4$ |
| <b>D</b> | $\text{Ba}_2\text{CO}_3$ | $\text{H}_2\text{SO}_3$ | $\text{BaSO}_3$ |
| <b>E</b> | $\text{BaCO}_3$          | $\text{H}_2\text{S}$    | $\text{BaS}$    |

**QUESTÃO 648 FUVEST**

Paredes pintadas com cal extinta (apagada) com o tempo ficam recobertas por película de carbonato de cálcio devido à reação da cal extinta com o gás carbônico do ar. A equação que representa essa reação é:

- A**  $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$
- B**  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- C**  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- D**  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{CaO} \rightarrow 2\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- E**  $2\text{CaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Ca}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

**QUESTÃO 649 FUVEST**

Quando se sopra por algum tempo em água de cal observa-se a formação de um sólido branco. A equação química que representa este fenômeno é:

- A**  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- B**  $2\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- C**  $\text{CO}_2 + \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{HCl}$
- D**  $\text{CO}_2 + 1/2 \text{O}_2 + \text{Ca} \rightarrow \text{CaCO}_3$
- E**  $\text{O}_2 + 4\text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{CaO} + 4\text{HCl} + 2\text{Cl}_2$

**QUESTÃO 650 PUC-CAMP**

Num frasco fechado, contendo solução de hidróxido de sódio, a ação do gás carbônico do ar forma um sal que a “travar” a tampa. A equação da reação ocorrida é:

- A  $2 \text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_4 + \text{H}_2$
- B  $2 \text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- C  $2 \text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$
- D  $\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{NaHCO}_2 + 1/2 \text{O}_2$
- E  $2 \text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{CO}_3$

**QUESTÃO 651 PUC-RS**

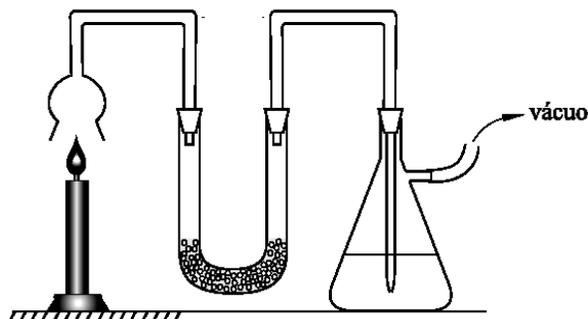
Na respiração animal, o ar expirado pode ser absorvido em uma solução de hidróxido de cálcio.

A fórmula, a função e o nome do produto formado são, respectivamente,

- A  $\text{CaCO}_2$ , óxido, óxido carbônico.
- B  $\text{CaCO}_3$ , óxido, óxido carbônico.
- C  $\text{CaCO}_3$ , sal, carbonato de cálcio.
- D  $\text{CaCO}_2$ , sal, carbonato de cálcio.
- E  $\text{CaC}_2$ , sal, carbeto de cálcio.

**QUESTÃO 652 UFTM**

A figura apresenta um esquema de um experimento realizado no laboratório de química. As substâncias produzidas na queima da vela são arrastadas pela bomba de vácuo e detectadas no tubo em U e no kitassato (frasco da direita). O tubo em U contém bolinhas azuis de sílica-gel impregnadas com cloreto de cobalto (II), que é o material utilizado em dessecadores. O kitassato contém água de cal (solução saturada de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ).

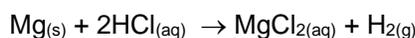
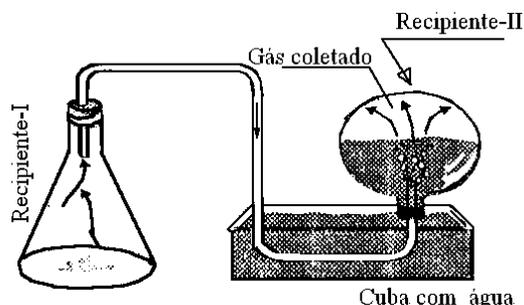


Pode-se afirmar que no kitassato foi observada a turvação da água de cal, devido

- A ao gás carbônico reagir com a água de cal, produzindo o precipitado  $\text{CaCO}_3$ .
- B à formação de ácido carbônico, que deixou o meio ácido, diminuindo a solubilidade do  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .
- C ao monóxido de carbono, um óxido ácido, liberado na combustão incompleta da vela, deixando o meio ácido, diminuindo a solubilidade do  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .
- D ao monóxido de carbono, um óxido ácido liberado na combustão incompleta da vela, reagir com a água de cal produzindo o precipitado  $\text{CaCO}_3$ .
- E à reação da água de cal com outras substâncias liberadas na combustão da vela, já que o gás carbônico e a água são aprisionados no tubo em U.

**QUESTÃO 653 UERJ**

O esquema e a equação abaixo representam um experimento no qual o  $\text{H}_2(\text{g})$  foi obtido pela reação do  $\text{Mg}(\text{s})$  com uma solução aquosa de  $\text{HCl}$ .



Considerando-se o fenômeno químico ocorrido e as condições experimentais, conclui-se que:

- A o  $\text{HCl}$  atua como agente redutor e o  $\text{Mg}$  como agente oxidante.
- B a base gasosa do recipiente II contém  $\text{H}_2(\text{g})$  e outros gases.
- C a pressão total no interior do recipiente II é igual à pressão externa.
- D o pH da solução de  $\text{HCl}$  se mantém inalterado durante a transformação.
- E o número de moléculas de  $\text{H}_2(\text{g})$  produzido é igual ao número de moléculas de  $\text{HCl}(\text{aq})$  que reagiu.

**QUESTÃO 654 VUNESP**

Duas fitas idênticas de magnésio metálico são colocadas, separadamente, em dois recipientes. No primeiro recipiente adicionou-se solução aquosa de  $\text{HCl}$  e, no segundo, solução aquosa de  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , ambas de concentração  $0,1 \text{ mol/L}$ .

Foram feitas as seguintes afirmações:

- I. As reações se completarão ao mesmo tempo nos dois recipientes, uma vez que os ácidos estão presentes na mesma concentração.
- II. O magnésio metálico é o agente oxidante nos dois casos.
- III. Um dos produtos formados em ambos os casos é o hidrogênio molecular.
- IV. As velocidades das reações serão afetadas se as fitas de magnésio forem substituídas por igual quantidade deste metal finamente dividido.

São verdadeiras as afirmações:

- A I e II, apenas.
- B II e III, apenas.
- C I e III, apenas.
- D III e IV, apenas.
- E II, III e IV, apenas.

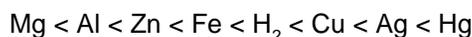
**QUESTÃO 655 ITA**

Ao colocar-se um pedaço de magnésio em uma solução de ácido clorídrico verifica-se que ocorre aumento da temperatura e desprendimento de gás. O gás que se desprende é, sobretudo:

- A** hidrogênio.
- B** vapor de água.
- C** vapor de magnésio.
- D** mistura de vapores de magnésio e água.
- E** mistura de vapores de magnésio e hidrogênio.

**QUESTÃO 656 ITA**

Considere a seguinte **série ordenada** da escala de nobreza dos metais:

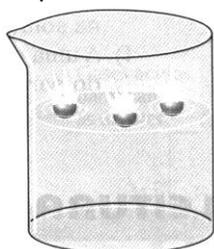


Com relação à informação acima, qual das seguintes opções contém a afirmação FALSA?

- A** Soluções de ácido clorídrico reagem com mercúrio, produzindo hidrogênio gasoso.
- B** Hidrogênio gasoso, sob 1 atm., é capaz de reduzir soluções de sais de cobre a cobre metálico.
- C** Soluções de sais de prata reagem com cobre, produzindo prata metálica.
- D** Esta escala de nobreza pode ser estabelecida a partir de reações de deslocamento.
- E** Esta escala de nobreza não permite prever como a velocidade de dissolução de Al e Fe por HCl diferem entre si.

**QUESTÃO 657 FUVEST**

Colocam-se em um recipiente de vidro água destilada, gotas de solução de fenolftaleína e, em seguida, pedaços de sódio metálico. Observa-se, então, violenta reação do metal com a água, resultando chama na superfície exposta do metal e coloração rósea na solução. A chama e a coloração resultam, respectivamente, da queima de:



- A** hidrogênio produzido na reação e aumento de pH.
- B** oxigênio produzido na reação e aumento de pH.
- C** nitrogênio do ar e aumento de pH.
- D** hidrogênio produzido na reação e diminuição de pH.
- E** nitrogênio do ar e diminuição de pH.

**QUESTÃO 658**

O Pantanal é um paraíso ecológico de imensa diversidade, o qual inclui até áreas cobertas por água salgada. Essas lagoas salinas são alimentadas unicamente pelos lençóis freáticos que, por sua vez, são formados pelas águas dos lagos doces. Uma das características dessas lagoas salinas do Pantanal é o elevado pH delas, sendo esse valor igual a 10.

PESQUISA mostra que as lagoas de água salgada do Pantanal são resultado do sistema de cheias e de secas na região. Disponível em: <<https://www.correiobraziliense.com.br>>. Acesso em: 15 abr. 2019. (adaptado).

Um químico deseja neutralizar 1 L da água de uma dessas lagoas salinas para realizar um determinado experimento a 25 °C. Para isso, ele deve utilizar uma solução aquosa de

- A** KCN.
- B** NaOH.
- C** NH<sub>4</sub>Cl.
- D** K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.
- E** Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

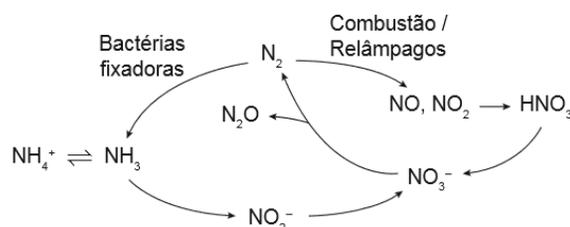
**QUESTÃO 659**

Devido à sua natureza, existem resíduos químicos que não podem ser misturados, pois, ao serem armazenados juntos, podem trazer graves consequências ocasionadas por reações químicas indesejadas. Dessa forma, uma indústria química que necessite armazenar resíduos que contenham ácido sulfúrico para posteriormente tratá-los e descartá-los da maneira correta precisa ter conhecimento prévio da reatividade desse ácido. A substância citada apenas poderia ser armazenada e lacrada junto a resíduos de

- A** cobre.
- B** magnésio.
- C** ácido nítrico.
- D** bicarbonato de sódio.
- E** permanganato de potássio.

**QUESTÃO 660**

Para que o nitrogênio atmosférico atinja o solo, entrando no ecossistema, ele deve passar por um processo chamado fixação, realizado por pequenos grupos de bactérias nitrificantes, que retiram o nitrogênio na forma de N<sub>2</sub> da atmosfera e o incorporam em suas moléculas orgânicas. Contudo, no ciclo do nitrogênio, representado no esquema a seguir, parte do nitrogênio gasoso também pode ser fixado de forma não biológica por meio de reação com o oxigênio a altas temperaturas. Esse processo pode ocorrer, por exemplo, em reações de combustão nos fornos industriais e também por meio de relâmpagos. Os óxidos de nitrogênio formados na atmosfera nesses processos, quando em contato com a água, são convertidos em ácido nítrico e levados pela chuva, fornecendo íons nitrato ao solo. As bactérias desnitrificadoras diminuem a quantidade de suprimento de nitrato no solo a partir de reações de oxirredução.

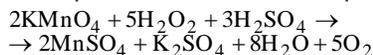


No processo de desnitrificação, o NO<sub>x</sub> do nitrogênio pode variar de

- A** +5 a +1.
- B** +3 a +1.
- C** +6 a 0.
- D** +3 a 0.
- E** +5 a +3.

**QUESTÃO 661 PUC-RS**

A quantidade de peróxido de hidrogênio em água oxigenada pode ser determinada por titulação com permanganato de potássio conforme a equação



Pela análise da equação, é correto afirmar que o

- A**  $\text{H}_2\text{O}_2$  é o agente oxidante.
- B**  $\text{H}_2\text{SO}_4$  sofre oxidação.
- C** NOX do manganês no permanganato de potássio é + 5.
- D** NOX do oxigênio varia de -1 a 0.
- E**  $\text{KMnO}_4$  é o agente redutor.

**QUESTÃO 662 ITA**

O fogo-fátuo (o boitatá dos índios e caboclos) é o nome dado ao fenômeno decorrente da combustão espontânea de um certo gás, normalmente emanado de sepulturas e pântanos. Qual é esse gás?

- A**  $\text{H}_2$
- B**  $\text{NH}_3$
- C**  $\text{AsH}_3$
- D**  $\text{PH}_3$
- E**  $\text{CH}_4$

**QUESTÃO 663 UEMG**

A queima de combustíveis fósseis nos veículos automotores e nas indústrias e as grandes queimadas nas regiões de florestas tropicais são duas das principais causas do aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera. Esse aumento – cerca de 11% nos últimos trinta anos – contribui para a elevação da temperatura média do globo terrestre, através do efeito estufa.

Desse ponto de vista, o uso do álcool como combustível em automóveis é interessante, porque não contribui, de forma permanente, para o aumento da concentração atmosférica de dióxido de carbono.

A alternativa que melhor explica essa vantagem do uso do álcool etílico é

- A** a queima do etanol é completa.
- B** a queima do etanol não produz  $\text{CO}_2$ .
- C** o catalisador usado nos carros e etanol impede a formação de  $\text{CO}_2$ .
- D** o replantio de cana-de-açúcar consome  $\text{CO}_2$ .

**QUESTÃO 664 UEC**

O bicarbonato de Sódio tem como principal função no organismo o tamponamento dos radicais  $\text{H}^+$  livres. Para tanto, logo após sua introdução, via injetável, ocorre uma dissociação da molécula nos íons bicarbonato (aniônico) e Sódio (catiônico), sendo o primeiro responsável pela ligação com o  $\text{H}^+$ . Marque a opção que contém todas as substâncias necessárias à fabricação do bicarbonato de Sódio

- A**  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  e  $\text{CO}_2$
- B**  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$
- C**  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$
- D**  $\text{NaCl}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{CaO}$

**QUESTÃO 665 UNIRIO**

"A adição de bicarbonato de sódio aos anestésicos locais pode reduzir significativamente a dor da injeção. O principal - motivo embora não o único -, para que os anestésicos causem dor no local da injeção é, provavelmente, sua característica ácida."

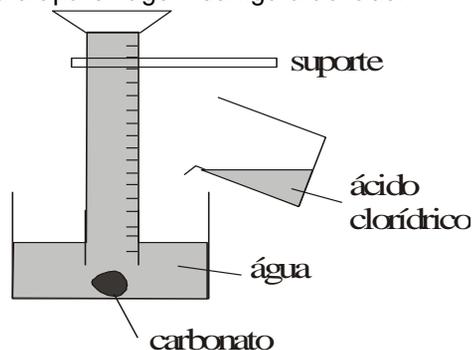
(Jornal do Brasil, 06/09/88).

Assinale a opção que explica corretamente a ação do bicarbonato de sódio:

- A** Os bicarbonatos são bases forte e, com isto, neutralizam a acidez do anestésico.
- B** O bicarbonato de sódio reduz a dor, porque sua hidrólise formará um ácido mais forte do que o anestésico presente.
- C** Os bicarbonatos são sais que reagem com ácido liberando água e dióxido de carbono.
- D** Os bicarbonatos são ácidos mais fortes do que o ácido clorídrico.
- E** Os bicarbonatos são sais que neutralizam o ácido presente nos anestésicos, liberando hidrogênio.

**QUESTÃO 666 FUVEST**

Para realizar um experimento, em que é produzido  $\text{CO}_2$  pela reação de um carbonato com ácido clorídrico, foi sugerida a aparelhagem da figura ao lado.



Com essa aparelhagem,

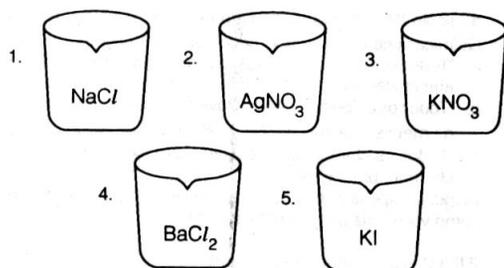
- I. não será adequado usar carbonatos solúveis em água.
- II. o experimento não funcionará porque o ácido clorídrico deve ser adicionado diretamente sobre o carbonato.
- III. parte do  $\text{CO}_2$  desprendido ficará dissolvido na água.
- IV. o gás recolhido conterá vapor d'água.

Dessas afirmações, são corretas, apenas

- A** I, II e III.
- B** I, III e IV.
- C** II e IV.
- D** II e III.
- E** III e IV.

## QUESTÃO 667

Dispõe-se de cinco béqueres contendo cada um as soluções:

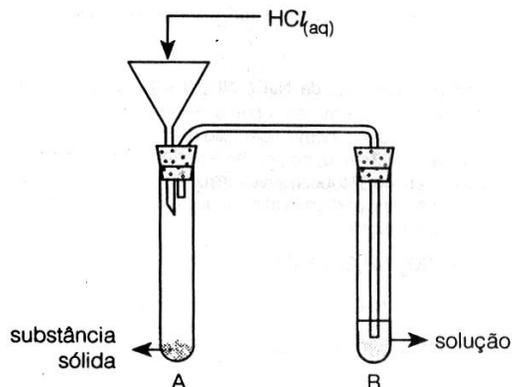


É correto, em relação a essas soluções, afirmar que:

- A** Gotejando-se ácido clorídrico em cada um desses béqueres, haverá precipitado apenas nos béqueres 2 e 3.
- B** As soluções dos béqueres 1 e 3 reagem violentamente originando dois sais, apenas um sendo insolúvel.
- C** Gotejando-se ácido sulfúrico nos béqueres 4 e 5, haverá formação de precipitado apenas no béquer 5.
- D** Juntando-se alíquotas dos béqueres 1 e 2 em um tubo de ensaio, será observada a formação de um precipitado.
- E** Nenhuma das soluções acima origina precipitados, se reagirem entre si. Apenas a solução do béquer 3, em contato com ácido sulfúrico, forma um precipitado.

## QUESTÃO 668 PUC-SP

Considere o sistema abaixo:



Adicionando-se HCl, observa-se, após a reação ter-se completado em **A**, o aparecimento de um precipitado branco em **B**. A substância sólida em **A** e a solução em **B** podem ser, respectivamente:

- A** NaCl e  $\text{KOH}_{(aq)}$
- B**  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  e  $\text{Ba}(\text{OH})_{2(aq)}$ ;
- C**  $\text{KNO}_3$  e  $\text{Ca}(\text{OH})_{2(aq)}$ ;
- D**  $\text{KMnO}_4$  e  $\text{KOH}_{(aq)}$ ;
- E**  $\text{K}_2\text{CO}_3$  e  $\text{NaOH}_{(aq)}$ .

## QUESTÃO 669

Com a intenção de proteger o motorista e o passageiro de lesões corporais mais graves, em muitos países, já é obrigatório, em automóveis, o dispositivo chamado de *air bag*. Em caso de acidente, um microprocessador desencadeia uma série de reações químicas que liberam uma certa quantidade de nitrogênio,  $\text{N}_2(\text{g})$ , que infla rapidamente um balão plástico situado à frente dos ocupantes do automóvel. As reações químicas que ocorrem nesse processo estão representadas pelas seguintes equações:

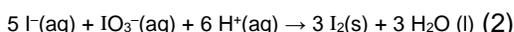
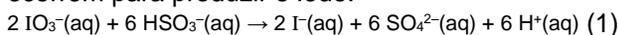
- 1)  $2 \text{NaN}_3(\text{s}) \rightarrow 2 \text{Na}(\text{s}) + 3 \text{N}_2(\text{g})$
- 2)  $10 \text{Na}(\text{s}) + 2 \text{KNO}_3(\text{s}) \rightarrow 5 \text{Na}_2\text{O}(\text{s}) + \text{K}_2\text{O}(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g})$
- 3)  $\text{K}_2\text{O}(\text{s}) + \text{Na}_2\text{O}(\text{s}) + \text{SiO}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Silicato alcalino (vidro)}$

Em um acidente de trânsito em que o *air bag* é disparado,

- A** o sódio metálico ( $\text{Na}(\text{s})$ ) atua como agente oxidante.
- B** o nitrato de potássio ( $\text{KNO}_3(\text{s})$ ) atua como agente redutor.
- C** o óxido de potássio ( $\text{K}_2\text{O}(\text{s})$ ) atua como agente redutor.
- D** o trinitreto de sódio ( $\text{NaN}_3(\text{s})$ ) sofre auto-oxirredução.
- E** não ocorrem processos de oxirredução.

## QUESTÃO 670 UNIMONTES

O iodo ( $\text{I}_2$ ) é utilizado na síntese de catalisadores como  $\text{TiI}_4$  e na preparação de antisséptico e desinfetante. Ele é produzido a partir do íon iodato ( $\text{IO}_3^-$ ) encontrado no salitre. As equações 1 e 2 mostram as reações que ocorrem para produzir o iodo.

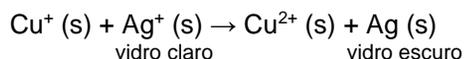


Analisando-se as equações 1 e 2, pode-se afirmar que

- A** o iodo do íon iodato é reduzido em ambas as equações.
- B** o hidrogenossulfito ( $\text{HSO}_3^-$ ) é um agente oxidante.
- C** a espécie íon iodeto sofre redução na equação 2.
- D** o estado de oxidação do iodo na substância  $\text{I}_2$  é +2.

## QUESTÃO 671 UFOP

Lentes do tipo *best gray*® e *transitions*® são fabricadas com vidros chamados fotocromicos. Esses vidros contêm íons prata e íons cobre que participam de um equilíbrio de oxirredução representado, simplificada, pela seguinte equação:



Sob efeito de sol forte, a alta energia da luz ultravioleta provoca a formação de átomos de prata, e a lente escurece. Quando a intensidade da luz é reduzida, a reação se inverte, e a lente fica mais clara. Assim, quando a lente escurece, podemos dizer que

- A** o íon  $\text{Ag}^+$  atua como doador de elétrons.
- B** o íon  $\text{Cu}^+$  atua como agente redutor.
- C** o íon  $\text{Ag}^+$  é oxidado.
- D** o íon  $\text{Cu}^+$  é reduzido.

**QUESTÃO 672 UFU**

Correlacione os ácidos da 1ª Coluna com as respectivas características e aplicações listadas na 2ª Coluna.

**1ª COLUNA**

- I. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- II. H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
- III. HCl
- IV. CH<sub>3</sub>COOH
- V. HCN

**2ª COLUNA**

- ( ) Encontrado no comércio como ácido muriático.
- ( ) Usado para temperar saladas.
- ( ) Adicionado em bebidas e refrigerantes.
- ( ) Adicionado em baterias de automóveis.
- ( ) Extremamente tóxico.

Marque a alternativa que apresenta a sequência **CORRETA** de cima para baixo.

- A** I, II, IV, V, III.
- B** III, IV, II, I, V.
- C** IV, II, III, V, I.
- D** IV, II, I, III, IV.

**QUESTÃO 673 ITA**

Qual dos ácidos a seguir é o menos volátil?

- A** HCl
- B** HI
- C** H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>
- D** H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- E** CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH

**QUESTÃO 674 ENEM**

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.

A 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<sub>3</sub>), 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<sub>3</sub>A representa o ácido cítrico.

- I. NaHCO<sub>3</sub> → Na<sup>+</sup> + HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>
- II. H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> → H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub>
- III. HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> + H<sup>+</sup> → H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- IV. H<sub>3</sub>A → 3 H<sup>+</sup> + A<sup>-</sup>

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

- A** IV, I, II e III.
- B** I, IV, III e II.
- C** IV, III, I e II.
- D** I, IV, II e III.
- E** IV, I, III e II.

**QUESTÃO 675 ENEM**

Os gases liberados pelo esterco e por alimentos em decomposição podem conter sulfeto de hidrogênio (H<sub>2</sub>S), gás com cheiro de ovo podre, que é tóxico para muitos seres vivos. Com base em tal fato, foram feitas as seguintes afirmações:

- I. Gases tóxicos podem ser produzidos em processos naturais;
- II. Deve-se evitar o uso de esterco como adubo porque polui o ar das zonas rurais;
- III. Esterco e alimentos em decomposição podem fazer parte no ciclo natural do enxofre (S).

Está correto apenas o que se afirma em

- A** I.
- B** II.
- C** III.
- D** I e III.
- E** II e III.

**QUESTÃO 676 ENEM**

Em laboratório químico, acontecem acidentes em que soluções de ácidos ou bases fortes entram em contato com a pele causando queimaduras.

No dia 04 de outubro de 2010, na Hungria, uma “lama vermelha” tóxica vazou de uma usina matando quatro pessoas e ferindo outras cento e vinte, além da destruição de pontes, veículos e edificações. A “lama vermelha” contém altos teores de chumbo, um metal pesado de elevada toxicidade, e é bastante alcalina. O pH medido chegou a 13. Muitas pessoas que entraram em contato com a “lama vermelha” sofreram graves queimaduras devido aos seus efeitos cáusticos. As consequências desse grave acidente ambiental ainda permanecem incalculáveis.

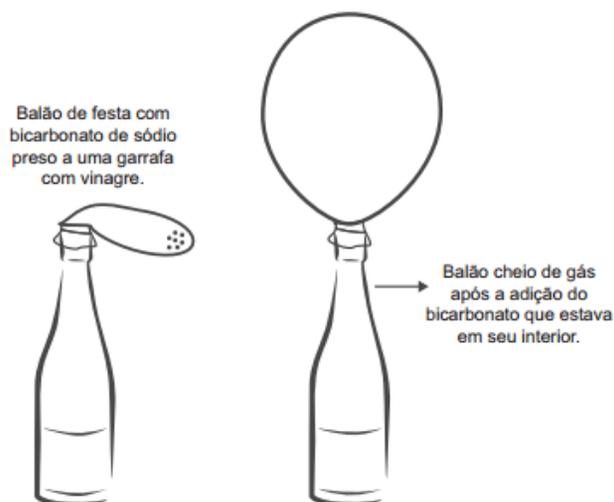
Disponível em: <<http://diariodonordeste.globo.com/materia.asp?codigo=863307>>. Acesso em: 14 out. 2010 (Adaptação).

Em laboratório, quando há acidente com soluções ácidas, uma providência para amenizar a queimadura é o tratamento com solução aquosa de bicarbonato de sódio (NaHCO<sub>3</sub>).

No caso do contato com a “lama vermelha” tóxica que causou o acidente ecológico na Hungria ou mesmo com uma solução bastante alcalina no laboratório químico, um produto que poderia amenizar ou até evitar queimadura na pele é o

- A** etanol.
- B** sabão.
- C** cloreto de sódio.
- D** vinagre.
- E** amoníaco.

## QUESTÃO 677 ENEM

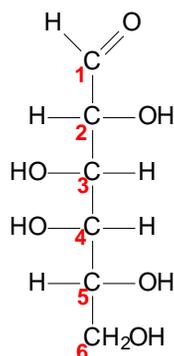


A transformação química em questão é representada pela equação:

- A**  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$   
**B**  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$   
**C**  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$   
**D**  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{NaCO}_2^+(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$   
**E**  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

## QUESTÃO 678

A galactose, “açúcar do leite”, apresenta a fórmula estrutural:



O número de oxidação dos átomos de carbono 1, 4 e 6 são, respectivamente,

- A** +1, -1 e +1.  
**B** +1, 0 e -1.  
**C** -1, +1 e -1.  
**D** -2, 0 e -1.  
**E** +2, +3 e 0.

## QUESTÃO 679

O estudo da barita, no âmbito da economia mineral do Brasil, justifica-se pela importância deste bem mineral para as indústrias química e petrolífera nacionais e ainda pela sua participação em setores relevantes da atividade industrial brasileira [...]. A barita é o mais abundante mineral de bário e a mais importante fonte desse elemento. Em estado puro, contém 58,8% de bário e 41,2% de sulfato.

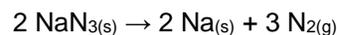
ARAÚJO, Roberto Moscoso de. Barita. Agência Nacional de Mineração. Economia Mineral do Brasil. 2009. (adaptado).

A barita, em sua forma pura, é constituída por

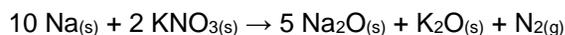
- A** íons  $\text{Ba}^+$ .  
**B** moléculas de  $\text{BaSO}_3$ .  
**C** cátion  $\text{Ba}^+$  e ânion  $\text{SO}_4^-$ , formando o sal  $\text{BaSO}_4$ .  
**D** íons  $\text{Ba}^{2+}$  e  $\text{SO}_4^{2-}$ , formando o sal  $\text{BaSO}_4$ .  
**E** moléculas de  $\text{Ba}^{2+}$  e  $\text{SO}_4^{2-}$ , formando o sal  $\text{BaSO}_4$ .

## QUESTÃO 680

Atualmente, todos os automóveis produzidos no Brasil devem ser equipados com o dispositivo air bag, que protege o motorista em caso de um eventual impacto. A bolsa do air bag é constituída, essencialmente, por azida de sódio ( $\text{NaN}_3$ ), um sólido que, no momento do impacto, se decompõe em gás nitrogênio e sódio metálico. O gás nitrogênio infla a bolsa e protege o condutor do impacto. O sódio metálico, por sua vez, é um metal bastante reativo, que deve ser eliminado antes que entre em contato com o corpo humano em uma colisão. Para tanto, no air bag existem substâncias químicas que reagem instantaneamente com o sódio metálico, transformando-o em substâncias menos prejudiciais ao condutor do veículo. As equações balanceadas que ocorrem dentro do air bag, no momento do impacto, estão descritas a seguir:



↓  
X



↓  
Y

Em uma situação hipotética, se os produtos X e Y fossem colocados em água, seriam obtidas, respectivamente, soluções

- A básica e básica.  
 B ácida e básica.  
 C neutra e básica.  
 D básica e neutra.  
 E ácida e ácida.

**QUESTÃO 681**

Bicarbonato de sódio é um composto de fórmula  $\text{NaHCO}_3$  e se caracteriza como um pó branco e solúvel em água. Também conhecido como hidrogeno carbonato de sódio, o  $\text{NaHCO}_3$  se classifica como um sal. O bicarbonato de sódio é muito comum na formulação dos antiácidos, utilizado para neutralizar a acidez estomacal (azia).

SOUZA, Líria Alves de. Bicarbonato de sódio. Mundo Educação. Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br>>. Acesso em: 25 jul. 2016. (adaptado)

O uso do bicarbonato de sódio nos antiácidos é justificado por se tratar de um sal

- A básico, pois é formado por um ácido fraco e uma base forte.  
 B básico, pois é formado por um ácido forte e uma base forte.  
 C ácido, pois é formado por um ácido forte e uma base fraca.  
 D ácido, pois é formado por um ácido fraco e uma base forte.  
 E neutro, pois é formado por um ácido forte e uma base forte.

**QUESTÃO 682 UEM**

Nos compostos  $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{CaH}_2$ ,  $\text{CsClO}_4$  e  $\text{MnSO}_4$ , os números de oxidação dos elementos Fe, H, Cl e Mn, são respectivamente

- A +3, +1, -1 e +6.  
 B +2, -1, +7 e +2.  
 C +2, -1, -5 e +2.  
 D +3, +1, +7 e +4.  
 E +1, -1, +7 e +2.

**QUESTÃO 683 UNIMONTES**

No processo metalúrgico de obtenção do chumbo (Pb), estão envolvidas as reações representadas nas equações I, II e III.

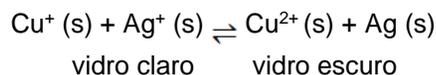
- (I)  $2 \text{PbS} (\text{s}) + 3 \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{PbO} (\text{s}) + 2 \text{SO}_2 (\text{g})$   
 (II)  $2 \text{PbO} (\text{s}) + \text{C} (\text{s}) \rightarrow 2 \text{Pb} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g})$   
 (III)  $\text{PbO} (\text{s}) + \text{CO} (\text{s}) \rightarrow \text{Pb} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g})$

Considerando-se as transformações que ocorrem com as substâncias relacionadas, pode-se afirmar que

- A o chumbo é oxidado na equação II.  
 B o chumbo é reduzido na equação I.  
 C o  $\text{NO}_x$  do chumbo não se altera na equação III.  
 D o carbono e o monóxido de carbono são redutores.

**QUESTÃO 684 UFOP**

Lentes do tipo best gray® e transitions® são fabricadas com vidros chamados fotocromicos. Esses vidros contêm íons prata e íons cobre que participam de um equilíbrio de oxirredução representado, simplificado, pela seguinte equação:



Sob efeito de sol forte, a alta energia da luz ultravioleta provoca a formação de átomos de prata, e a lente escurece. Quando a intensidade da luz é reduzida, a reação se inverte, e a lente fica mais clara. Assim, quando a lente escurece, podemos dizer que

- A o íon  $\text{Ag}^+$  atua como doador de elétrons.  
 B o íon  $\text{Cu}^+$  atua como agente redutor.  
 C o íon  $\text{Ag}^+$  é oxidado.  
 D o íon  $\text{Cu}^+$  é reduzido.

**QUESTÃO 685 PUC-PR**

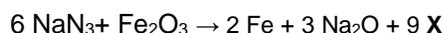
Relacione a coluna da esquerda com a da direita. Assinale a alternativa correta:

- |                                                |                              |
|------------------------------------------------|------------------------------|
| I. $\text{KMnO}_4 (\text{s})$                  | ( ) Cal virgem               |
| II. $\text{CaO} (\text{s})$                    | ( ) Ácido muriático          |
| III. $\text{H}_2\text{O}_2 (\text{aq})$        | ( ) Permanganato de potássio |
| IV. $\text{HCl} (\text{aq})$                   | ( ) Leite de magnésia        |
| V. $\text{Mg}(\text{OH})_2 (\text{suspensão})$ | ( ) Água oxigenada           |
| VI. $\text{K}_2\text{MnO}_4 (\text{s})$        |                              |

- A III, II, IV, V, VI  
 B IV, II, V, III, VI  
 C II, V, III, IV, VI  
 D I, II, III, IV, V  
 E II, IV, I, V, III

**QUESTÃO 686 MACKENZIE**

A respeito da equação, que representa a reação que ocorre no interior do airbag, dispositivo de segurança usado em automóveis em caso de impacto, assinale a alternativa correta.



Dado:  $^{23}\text{Na}_{11}$ ,  $^{14}\text{N}_7$ ,  $^{16}\text{O}_8$ ,  $^{56}\text{Fe}_{26}$

- A A reação equacionada é de adição.  
 B x corresponde à molécula de fórmula estrutural  $\text{N}\equiv\text{N}$ , que é responsável por inflar o airbag.  
 C Um dos produtos é o gás nobre neônio.  
 D  $\text{NaN}_3$  é a fórmula da substância que infla o airbag.  
 E No óxido de sódio, o último elétron do subnível mais energético do sódio é  $3s^1$ .

**QUESTÃO 687 UNIFOR**

A fórmula de íon manganato é  $\text{MnO}_4^{2-}$  e a do íon permanganato é  $\text{MnO}_4^-$ . Em meio aquoso básico, o íon permanganato se transforma no íon manganato, com liberação de oxigênio,  $\text{O}_2$ .

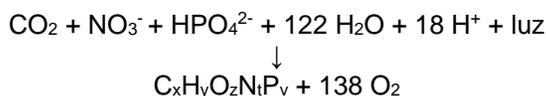
Na equação química que representa essa transformação, corretamente balanceada, os coeficientes estequiométricos do íon manganato e do íon hidroxila são, respectivamente,

- A** 3 e 1.                      **B** 2 e 2.                      **C** 2 e 1.  
**D** 1 e 3.                      **E** 1 e 2.

**QUESTÃO 688 UNIMONTES**

Substâncias como nitrato e fosfato, além de dióxido de carbono e água, são incorporadas pelo fitoplâncton durante o processo de fotossíntese, que transforma os compostos inorgânicos, dissolvidos em água, em matéria orgânica particulada, isto é, em tecido vegetal. Foi observado que o tecido do fitoplâncton marinho possui, em média, a proporção atômica C: N: P de 106: 16: 1, respectivamente.

A formação do tecido vegetal,  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t\text{P}_v$ , encontra-se representada pela equação semibalanceada:



Considerando a estequiometria da equação, pode-se afirmar que a fórmula unitária do tecido vegetal se encontra **CORRETAMENTE** representada em:

- A**  $\text{C}_{106}\text{H}_{141}\text{O}_{110}\text{N}_{16}\text{P}$ .  
**B**  $\text{C}_{106}\text{H}_{12}\text{O}_{22}\text{N}_{16}\text{P}$ .  
**C**  $\text{C}_{106}\text{H}_{141}\text{O}_{22}\text{N}_6\text{P}_2$ .  
**D**  $\text{C}_{106}\text{H}_{263}\text{O}_{110}\text{N}_{16}\text{P}$ .

**QUESTÃO 689 UFPE**

O dióxido de manganês é uma substância utilizada em cátodos de algumas pilhas e baterias. Em uma pilha alcalina, a reação produz o hidróxido de manganês (II). Sabendo-se que a massa atômica do manganês e do oxigênio são respectivamente 54,94 g/mol e 16,00 g/mol, analise as afirmativas abaixo.

- O dióxido de manganês é um agente redutor e, para cada mol dessa substância, 2 mols de elétrons são transferidos.
- 173,88 g de dióxido de manganês podem trocar no máximo 4 mols de elétrons.
- O estado de oxidação do manganês no dióxido de manganês é +4.
- A semi-reação de conversão de um mol, de dióxido de manganês a hidróxido de manganês (II), consome dois mols de moléculas de água.

Estão corretas:

- A** 1, 2, 3 e 4.                      **B** 1 e 3 apenas.  
**C** 2 e 3 apenas.                      **D** 2, 3 e 4 apenas.  
**E** 1 e 4 apenas.

**QUESTÃO 690 UEL**

O peróxido de hidrogênio puro é líquido, incolor, xaroposo e muito reativo. É comercializado como reagente químico em solução aquosa e, dependendo da concentração, pode ser empregado como antisséptico ou como alvejante.

Considere as duas seguintes equações não equilibradas, como exemplos de reações que ocorrem ao se utilizar o peróxido de hidrogênio, e analise as afirmativas a seguir:



- O peróxido de hidrogênio é agente redutor em ambas as equações.
- O peróxido de hidrogênio atua como agente redutor na primeira reação e como agente oxidante na segunda reação.
- O número de elétrons envolvidos na semi-reação do peróxido de hidrogênio na segunda reação é 2.
- A soma algébrica dos coeficientes mínimos inteiros para a primeira reação equilibrada é 26.

São corretas as afirmativas:

- A** I, III e IV.  
**B** II, III e IV.  
**C** II e III.  
**D** I e III.  
**E** II e IV.

**QUESTÃO 691 UFSC**

Os índices que ajustam corretamente as equações:

- $\text{NaNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_2 + \text{O}_2$
- $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$

são respectivamente:

- A** I- 2, 2, 1 e II- 2, 3, 3, 2.  
**B** I- 1, 2, 1 e II- 2, 3, 1, 3.  
**C** I- 2, 2, 1 e II- 2, 3, 1, 3.  
**D** I- 1, 2, 2 e II- 2, 3, 3, 2.

**QUESTÃO 692 ITA**

Considere as reações envolvendo o sulfeto de hidrogênio representadas pelas equações seguintes:

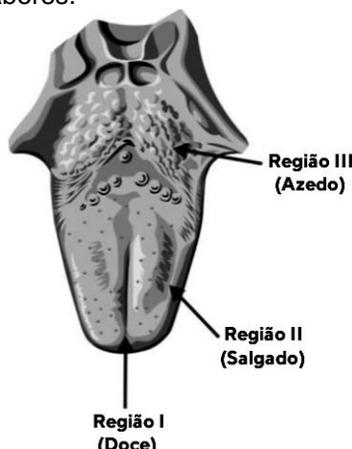
- $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq}) \rightarrow 3\text{S}(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- $\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + \text{S}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- $\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{Pb}(\text{s}) \rightarrow \text{PbS}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g})$
- $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 4\text{Ag}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Ag}_2\text{S}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

Nas reações representadas pelas equações acima, o sulfeto de hidrogênio é agente redutor em:

- A** apenas I.                      **B** apenas I e II.  
**C** apenas III.                      **D** apenas III e IV.  
**E** apenas IV.

**QUESTÃO 693 UFG**

O esquema apresentado a seguir mostra as regiões da língua que respondem mais intensamente aos diferentes sabores.



Considere as seguintes substâncias representadas quimicamente:

1. NaCl
2. H<sub>3</sub>CCOOH
3. C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>
4. Fe
5. H<sub>2</sub>O

São capazes de excitar as regiões I, II e III da língua, respectivamente, as seguintes substâncias apresentadas:

- A 5, 1 e 2.
- B 3, 1 e 2.
- C 4, 2 e 1.
- D 5, 4 e 3.
- E 2, 3 e 5.

**QUESTÃO 694 ENEM**

Suponha que um agricultor esteja interessado em fazer uma plantação de girassóis. Procurando informação, leu a seguinte reportagem:

**Solo ácido não favorece plantio**

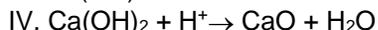
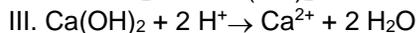
*Alguns cuidados devem ser tomados por quem decide iniciar o cultivo do girassol. A oleaginosa deve ser plantada em solos descompactados, com pH acima de 5,2 (que indica menor acidez da terra). Conforme as recomendações da Embrapa, o agricultor deve colocar, por hectare, 40 kg a 60 kg de nitrogênio, 40 kg a 80 kg de potássio e 40 kg a 80 kg de fósforo.*

*O pH do solo, na região do agricultor, é de 4,8. Dessa forma, o agricultor deverá fazer a "calagem".*

*(Folha de S. Paulo, 25/09/1996)*

Suponha que o agricultor vá fazer calagem (aumento do pH do solo por adição de cal virgem – CaO). De maneira simplificada, a diminuição da acidez se dá pela interação da cal (CaO) com a água presente no solo, gerando hidróxido de cálcio (Ca(OH)<sub>2</sub>), que reage com os ions H<sup>+</sup> (dos ácidos), ocorrendo, então, a formação de água e deixando ions Ca<sup>2+</sup> no solo.

Considere as seguintes equações:



O processo de calagem descrito acima pode ser representado pelas equações:

- A I e II.
- B I e IV.
- C II e III.
- D II e IV.
- E III e IV.

**QUESTÃO 695**

Um pigmento verde muito utilizado na produção de tintas no século XIX era o arseniato de cobre (CuHAsO<sub>4</sub>). Pinturas e afrescos executados em ambientes muito fechados e úmidos favorecem o surgimento de mofo, cujos fungos presentes podem transformar o arseniato de cobre em trimetil arsina [(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>As] um composto volátil e altamente venenoso. A exposição prolongada a esses vapores pode causar distúrbios gastrointestinais e outros sintomas relacionados ao envenenamento por arsênio.

A função inorgânica a que pertence a substância iônica citada é:

- A ácido.
- B base.
- C peróxido.
- D sal.
- E óxido.

**QUESTÃO 696**

A camada de ozônio, que protege a vida na Terra dos raios ultravioleta do sol, que são cancerígenos, está mostrando seus primeiros sinais de espessamento depois de anos de degradação, afirmou um estudo da Organização das Nações Unidas (ONU) nesta quarta-feira. Especialistas disseram que a recuperação confirmou o sucesso da proibição de 1987 a emissões de gases criados pelo homem que danificam a frágil camada de grande altitude, uma conquista que poderia ajudar a evitar milhões de casos de câncer de pele e outros males.

MILES, Tom. Camada de ozônio mostra primeiros sinais de recuperação. *Reuters Brasil*. 10 set. 2014. Extraído do site: <<http://br.reuters.com>>. Acesso em: 20 out. 2019.

Entre os compostos proibidos mencionados na notícia acima, estão os CFC, que eram utilizados em aerossóis, gases dos motores de geladeiras, dos aparelhos de ar-condicionado, entre outras aplicações. Como exemplo de CFC, temos o:

- A gás carbônico (CO<sub>2</sub>).
- B monóxido de carbono (CO).
- C trióxido de enxofre (SO<sub>3</sub>).
- D freon 11 (CFC<sub>l3</sub>).
- E metano (CH<sub>4</sub>).

**QUESTÃO 697 CESGRANRIO**

Com base na tabela de graus de ionização apresentada a seguir,

Ácido	Grau de ionização ( $\alpha$ )
HF	8%
HCl	92%
HCN	0,0008%
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	61%
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	27%

Ao escolher um dos ácidos para um experimento de necessidade de uma espécie com o maior pH, o mais adequado é o

- A HF.       B HCl.       C HCN.  
 D H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.       E H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.

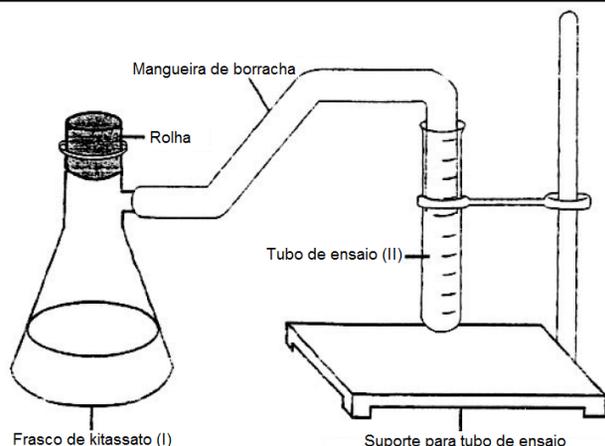
**QUESTÃO 698**

O íon cianeto é altamente tóxico, pois, na corrente sanguínea, inibe os processos oxidativos celulares, estabelecendo ligações extremamente estáveis com o ferro da hemoglobina, formando o íon hexacianoferrato (II) ou (III), que impede o transporte de oxigênio e gás carbônico para as células, além de desativar as oxidases (enzimas de oxidação), tornando ineficaz a cadeia de transporte de elétrons, o que leva a intoxicado a uma asfixia interna, provocando sentimentos de medo, tonturas e vômitos.

COELHO, Pedro. Gás da morte: ácido cianídrico. Eng. Química Santos, SP. Disponível em: <<http://www.engquimicasantosp.com.br>>. Acesso em: 19 jul. 2016.

A substância capaz de liberar íon cianeto no sangue e prejudicar o processo de respiração celular é

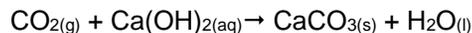
- A NH<sub>3</sub>.       B HCN.       C HNO<sub>3</sub>.  
 D HNO<sub>2</sub>.       E HBr.

**QUESTÃO 699**

Disponível em: <[WWW.agracadaquimica.com.br](http://WWW.agracadaquimica.com.br)>. Acesso em: 11 abr. 2015 (Adaptação).

O experimento, cuja montagem está ilustrada na figura anterior, tem como objetivo demonstrar o processo da fermentação alcoólica utilizando-se o açúcar caseiro como fonte de sacarose e fermento de pão (fermento biológico) como fonte de *Saccharomyces cerevisiae*. Uma maneira simples de comprovar que a fermentação

ocorreu é coletar o gás carbônico formado na reação em uma solução aquosa de hidróxido de cálcio: a reação química entre o gás carbônico e o hidróxido de cálcio leva à formação de um precipitado branco, o carbonato de cálcio.



Disponível em: <[www.portaldoprofessor.mec.gov.br](http://www.portaldoprofessor.mec.gov.br)>. Acesso em: 20 fev. 2017 (Adaptação).

Para se realizar o experimento e demonstrar a ocorrência da fermentação, inicialmente devem ser colocados respectivamente, os seguintes componentes:

- A Ca(OH)<sub>2</sub> + fermento biológico em I, e açúcar caseiro em II.  
 B Fermento biológico + Ca(OH)<sub>2</sub> em I, e CaCO<sub>3</sub> em II.  
 C Fermento biológico + CO<sub>2</sub> em I, e solução de sacarose em II.  
 D Solução de sacarose + fermento biológico em I, e Ca(OH)<sub>2</sub> em II.  
 E Solução de sacarose + O<sub>2</sub> em I, e fermento biológico em II.

**QUESTÃO 700**

A atmosfera terrestre é composta de vários gases, entre eles o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que é responsável por acidificar naturalmente a água da chuva (pH ≈ 5,6) é Ademais, o aumento da concentração de outros óxidos na atmosfera pode fazer com que o pH da água da chuva caia a valores abaixo de 5,6, caracterizando a chuva ácida, a qual pode causar danos como: destruição de florestas e plantações; erosão em blocos rochosos; contaminação da água potável; desequilíbrio nos ecossistemas aquáticos e corrosão de monumentos históricos e estatuas.

Além do CO<sub>2</sub>, os demais óxidos que podem contribuir para o aumento da acidez da chuva são

- A SO<sub>2</sub> e NO<sub>3</sub>, classificados como óxidos neutros.  
 B NO<sub>2</sub> e NO<sub>3</sub>, classificados como óxidos anfóteros.  
 C SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub>, classificados como óxidos ácidos.  
 D SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub>, classificados como óxidos básicos.  
 E SO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, classificados como óxidos ácidos.

**QUESTÃO 701**

A forma como os ácidos são armazenados está diretamente ligada às suas propriedades; por exemplo: um ácido bastante utilizado na indústria e armazenado em frascos de plástico (polímero polietileno), pois tem a propriedade de corroer o vidro.

O nome, a fórmula e a classificação, respectivamente, do ácido

- A ácido carbônico, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, hidrácido.  
 B ácido sulfúrico, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, oxiácido.  
 C ácido clorídrico, HCl, hidrácido.  
 D ácido fluorídrico, HF, hidrácido.  
 E ácido nítrico, HNO<sub>3</sub>, oxiácido.

**QUESTÃO 702 ENEM**

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 ( $\text{HNO}_3$ ), 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.

**QUESTÃO 703**

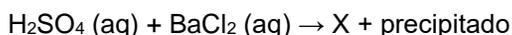
Algumas espécies de insetos, como vespas, liberam em seu ferrão uma base forte. É a sua ferramenta para afastar os predadores e paralisar suas presas. No homem, a ferroadada causa dor, irritação e inchaço.

A solução aquosa mais adequada para aliviar os sintomas é a de

- A** ácido sulfúrico.
- B** hidróxido de alumínio.
- C** vinagre.
- D** sal de cozinha.
- E** hidróxido de magnésio.

**QUESTÃO 704**

O cloreto de bário é comumente utilizado em testes laboratoriais para analisar a presença de determinados íons em solução. Uma das aplicações é na identificação da presença de íons de enxofre. Isso ocorre devido a uma dupla troca na reação:



O composto X, formado na reação com o cloreto de bário, é o

- A** óxido de bário.
- B** ácido clorídrico.
- C** sulfato de bário.
- D** hidróxido de bário.
- E** monóxido de dicloro.

**QUESTÃO 705**

A corrosão é um processo que, na maioria das vezes, degrada os materiais, especialmente estruturas metálicas, gerando grandes prejuízos. Em ambiente com baixo pH (<4), esse processo pode tornar-se ainda mais pronunciado.

MAIA, J.D. Experimento sobre a influência do pH na corrosão do ferro, Química Nova na Escola, São Paulo, v. 37, n. 1, fevereiro 2015 (adaptado).

A substância que poderia diminuir o pH do meio e acelerar o processo de corrosão de estruturas metálicas é:

- A**  $\text{O}_2$ .
- B**  $\text{CO}$ .
- C**  $\text{HCl}$ .
- D**  $\text{KOH}$ .
- E**  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .

**QUESTÃO 706**

Os gases  $\text{NO}$  (monóxido de nitrogênio) e  $\text{CO}$  (monóxido de carbono) são muito tóxicos porque se ligam de forma muito estável as hemoglobinas, atrapalhando o transporte dos gases da respiração celular.

Tanto o monóxido de nitrogênio quanto o monóxido de carbono

- A** reagem com a água para formar ácido carbônico e ácido nítrico.
- B** podem ser utilizados como antiácidos porque têm caráter básico.
- C** têm comportamento anfotérico, ou seja, podem reagir com ácidos ou com bases.
- D** apresentam alta reatividade e por isso são classificados como óxidos duplos.
- E** não reagem com ácidos, bases ou água e são classificados como neutros.

**QUESTÃO 707**

Um aluno, trabalhando no laboratório de sua escola, deixou cair uma certa quantidade de solução alcoólica de fenolftaleína sobre o balcão que estava sendo limpo com sapólio. O local onde caiu a fenolftaleína adquiriu, quase que imediatamente, uma coloração violácea.

Esse aluno, observando a mancha violácea, concluiu que o(a)

- A** sapólio deve ser um meio ácido.
- B** sapólio deve ser um meio alcalino.
- C** sapólio deve ser um meio neutro.
- D** sapólio tem características de um sal.
- E** fenolftaleína removeu o sapólio do local.

**QUESTÃO 708**

Os ácidos estão presentes no nosso cotidiano de várias maneiras: no estômago, encontramos o ácido clorídrico; na bateria do carro, o ácido sulfúrico; e, como acidulante nos refrigerantes sabor cola, o ácido fosfórico.

Qual a representação química molecular dos ácidos na ordem citada?

- A**  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- B**  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  e  $\text{HPO}_3$
- C**  $\text{HClO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$  e  $\text{H}_3\text{PO}_3$
- D**  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- E**  $\text{HClO}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  e  $\text{H}_3\text{PO}_2$

**QUESTÃO 709**

Bicarbonato de sódio é um composto de fórmula  $\text{NaHCO}_3$  e se caracteriza como um pó branco e solúvel em água. Também conhecido como hidrogeno carbonato de sódio, o  $\text{NaHCO}_3$  se classifica como um sal. O bicarbonato de sódio é muito comum na formulação dos antiácidos, utilizado para neutralizar a acidez estomacal (azia).

SOUZA, Líria Alves de. Bicarbonato de sódio. *Mundo Educação*. Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br>>. Acesso em: 25 jul. 2016. (adaptado)

O uso do bicarbonato de sódio nos antiácidos é justificado por se tratar de um sal

- A** básico, pois é formado por um ácido fraco e uma base forte.
- B** básico, pois é formado por um ácido forte e uma base forte.
- C** ácido, pois é formado por um ácido forte e uma base fraca.
- D** ácido, pois é formado por um ácido fraco e uma base forte.
- E** neutro, pois é formado por um ácido forte e uma base forte.

**QUESTÃO 710 ITA**

Qual das reações abaixo constitui um método simples e barato para obter, rapidamente, pequenas quantidades de  $\text{H}_2$  (g) no laboratório?

- A** Juntar potássio com água.
- B** Juntar Zn (s) com HCl (aq).
- C** Misturar  $\text{NH}_3$  (aq) com HCl (aq).
- D** Eletrolisar  $\text{CuSO}_4$  (aq) com eletrodos de Pt.
- E** Aquecer  $\text{C}_2\text{H}_6$ .

**QUESTÃO 711**

Em um experimento, colocou-se água até a metade da capacidade de um frasco de vidro e, em seguida, adicionaram-se três gotas de solução alcoólica de fenolftaleína. Adicionou-se bicarbonato de sódio comercial, em pequenas quantidades, até que a solução se tornasse rosa. Dentro do frasco, acendeu-se um palito de fósforo, o qual foi apagado assim que a cabeça terminou de queimar. Imediatamente, o frasco foi tampado. Em seguida, agitou-se o frasco tampado e observou-se o desaparecimento da cor rosa.

MATEUS, A. L. *Química na cabeça*. Belo Horizonte: UFMG, 2001 (adaptado).

A explicação para o desaparecimento da cor rosa é que, com a combustão do palito de fósforo, ocorreu o(a)

- A** formação de óxidos de caráter ácido.
- B** evaporação do indicador fenolftaleína.
- C** vaporização de parte da água do frasco.
- D** vaporização dos gases de caráter alcalino.
- E** aumento do pH da solução no interior do frasco.

**QUESTÃO 712 UFPB**

Em razão da produção de alimentos em escala cada vez maior, os nutrientes do solo que dão vida às plantas vão se esgotando. Para supri-los, produtos químicos conhecidos como fertilizantes são incorporados à terra em quantidades crescentes. A incorporação desses produtos químicos traz benefícios e também malefícios, pois, entre outros problemas, pode tornar o solo ácido e impróprio ao cultivo. Para correção da acidez do solo, o procedimento de rotina é a calagem através da incorporação de um óxido básico.

É correto afirmar que esse óxido básico pode ser:

- A**  $\text{MgO}_2$ .
- B**  $\text{CaO}$ .
- C**  $\text{SO}_2$ .
- D**  $\text{NaO}$ .
- E**  $\text{CO}$ .

**QUESTÃO 713 UFMS**

O capim, item importante da alimentação do gado bovino, é rico em proteínato de potássio. Além de proteínas, o processo digestivo do gado disponibiliza potássio, que se acumula em excesso no organismo, devendo ser eliminado. A eliminação do potássio ocorre pela urina. Esse processo de eliminação consome cloreto, o que justifica a adição de sal grosso à dieta dos animais. Um fazendeiro alimentou seu rebanho com muito capim e sal grosso.

Equacionando o processo descrito acima, conclui-se que o animal eliminará o potássio em excesso sob a forma de:

- A**  $\text{NaOH}$ .
- B**  $\text{KCl}$
- C**  $\text{NaCl}$ .
- D**  $\text{KOH}$ .
- E**  $\text{K}_2\text{S}$

**QUESTÃO 714**

Um dos principais problemas da indústria do curtume é a disposição de resíduos provenientes do tratamento de curtimento dos couros, ricos principalmente em sais de cromo. Geralmente, o cromo apresenta-se no estado trivalente, podendo ser potencialmente oxidado a cromo hexavalente, facilmente solúvel e tóxico.

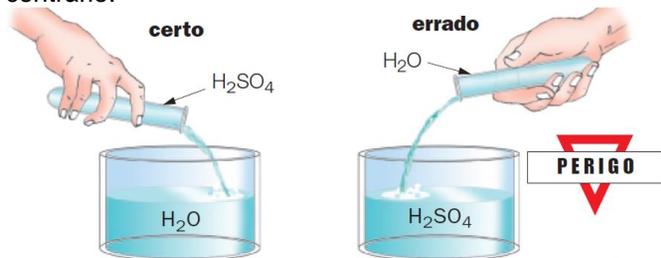
ABREU, M.A. *Reciclagem do resíduo de cromo na indústria do curtume como pigmentos cerâmicos*. 169 f. Tese – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

Um dos resíduos produzidos pela indústria de couro que possui a espécie de cromo hexavalente é

- A**  $\text{CrCl}_3$
- B**  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$
- C**  $\text{CrO}_2$
- D**  $\text{Cr}_2\text{O}_3$
- E**  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

**QUESTÃO 715**

A mistura do ácido sulfúrico concentrado em água libera uma grande quantidade de energia. Por esse motivo, em laboratório, para formar uma mistura, o  $\text{H}_2\text{SO}_4$  deve ser adicionado a água e nunca deve-se fazer o contrário.



Ao adicionar água no ácido, uma pessoa age de maneira inadequada porque

- A** a decomposição do ácido na presença de água gera produtos inflamáveis.
- B** a formação de substâncias tóxicas pode afetar a saúde do operador.
- C** a água sofrerá vaporização e poderá causar danos ao executor.
- D** age de maneira convergente com os princípios laboratoriais.
- E** o ácido sulfúrico volatilizará e poderá cegar o agente.

**QUESTÃO 716 ENEM**

Para preparar uma massa básica de pão, deve-se misturar apenas farinha, água, sal e fermento. Parte do trabalho deixa-se para o fungo presente no fermento: ele utiliza amido e açúcares da farinha em reações químicas que resultam na produção de alguns outros compostos importantes no processo de crescimento da massa. Antes de assar, é importante que a massa seja deixada num recipiente por algumas horas para que o processo de fermentação ocorra.

Esse período de espera é importante para que a massa cresça, pois é quando ocorre a

- A** reprodução do fungo na massa.
- B** formação de dióxido de carbono.
- C** liberação de energia pelos fungos.
- D** transformação da água líquida em vapor d'água.
- E** evaporação do álcool formado na decomposição dos açúcares.

**QUESTÃO 717 ENEM**

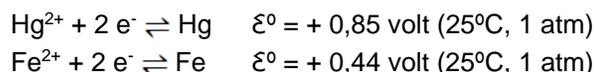
Com o aumento da demanda por alimentos e a abertura de novas fronteiras agrícolas no Brasil, faz-se cada vez mais necessária a correção da acidez e a fertilização do solo para determinados cultivos. No intuito de diminuir a acidez do solo de sua plantação (aumentar o pH), um fazendeiro foi a uma loja especializada para comprar conhecidos insumos agrícolas, indicados para essa correção. Ao chegar à loja, ele foi informado de que esses produtos estavam em falta. Como só havia disponíveis alguns tipos de sais, o fazendeiro consultou um engenheiro agrônomo procurando saber qual comprar.

O engenheiro, após verificar as propriedades desses sais, indicou ao fazendeiro o

- A** KCl
- B**  $\text{CaCO}_3$
- C**  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- D**  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- E**  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

**QUESTÃO 718**

Uma faca de Ferro foi aquecida dentro de uma solução  $1,0 \text{ mol. L}^{-1}$  de nitrato de mercúrio II.

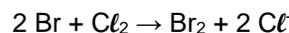


De acordo com essa informação e com a tabela abaixo, é correto afirmar que

- A** A faca irá desgastar-se.
- B** O ferro irá sofrer redução.
- C** O ferro será o agente oxidante da reação.
- D** os íons  $\text{Fe}^{3+}$  em solução receberão elétrons do mercúrio metálico.
- E** os íons mercúrio da solução sofrerão oxidação.

**QUESTÃO 719**

O bromo é encontrado em níveis de traço em seres humanos. Seus compostos possuem diversas aplicações. Dentre elas, cita-se o brometo de potássio, que tem sido utilizado no tratamento de epilepsia em humanos e animais. Este elemento químico pode apresentar diferentes estados de oxidação, sendo encontrado na água do mar e na salmoura na forma de brometo. A partir da reação do íon com cloro ( $\text{Cl}_2$ ), obtém-se o bromo molecular conforme equação a seguir.



Analisando a equação, é correto afirmar que:

- A** O  $\text{Cl}_2$  é o agente redutor que oxida o íon brometo.
- B** O Br é oxidado em função de seu potencial oxidante.
- C** O  $\text{Cl}_2$  é o agente redutor sendo oxidado a íons cloreto.
- D** O Br é reduzido em função de seu potencial oxidante.
- E** O  $\text{Cl}_2$  é o agente oxidante sendo reduzido a seus íons.

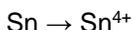
**QUESTÃO 720 UEL (MODIFICADA)**

A chuva ácida é um dos fenômenos mais preocupantes causados pela sociedade moderna. O enxofre, presente nos combustíveis, é um dos elementos que contribui para sua formação. Esta chuva provoca a corrosão como, por exemplo, em monumentos artísticos de mármore, devido a uma reação química. A corrosão neste material é consequência do mármore ser formado, principalmente, de:

- A** Óxido de silício.
- B** Sulfato de cálcio.
- C** Silicato de cálcio.
- D** Fosfato de sódio.
- E** Carbonato de cálcio.

**QUESTÃO 721 FURMARC**

Numa transformação química, o estanho teve seu número de oxidação aumentado em quatro unidades, segundo a equação



Nessa equação o estanho:

- A** ganhou quatro prótons;
- B** ganhou quatro elétrons;
- C** perdeu quatro prótons;
- D** perdeu quatro elétrons;
- E** perdeu dois prótons e dois elétrons.

**QUESTÃO 722 ENCCEJA**

Um experimento realizado em laboratórios didáticos é a reação de sódio metálico com água para explicar as características do produto formado. Um professor executou esse experimento para os alunos colocando algumas gotas de fenolftaleína na água e observou que nada aconteceu. Em seguida, colocou um minúsculo pedaço de sódio na mesma mistura, e uma violenta reação aconteceu com a alteração de cor da mistura para violeta.

A mudança de cor aconteceu devido à formação de

- A** NaH.
- B** Na<sub>2</sub>O.
- C** Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.
- D** NaOH.
- E** NaCl.

**QUESTÃO 723 CEFET-MG**

Em 2011 uma carreta que transportava 19 mil litros de soda cáustica (NaOH) tombou na BR-101 próximo ao Rio Pium em Natal/RN. Com a finalidade de minimizar os efeitos nocivos deste produto, a empresa responsável pelo veículo providenciou um caminhão com cerca de 20 mil litros de um líquido capaz de neutralizar a soda cáustica presente na área afetada.

Disponível em <<http://www.tribunadonorte.com.br/noticia/soda-caustica-vazou-para-orio-pium/181781>>. Acesso em: 10 set. 2017 (adaptado).

O líquido que poderia ser utilizado nesse procedimento é o(a)

- A** vinagre.
- B** água salobra.
- C** água destilada.
- D** leite de magnésia.
- E** solução de bicarbonato de sódio.

**QUESTÃO 724 CEFET-MG**

Considere a reação espontânea, realizada em um recipiente incolor, transparente e fechado, representada pela equação seguinte



Essa reação pode ser comprovada por meio do(a)

- A** aumento da pressão do sistema.
- B** surgimento de uma base insolúvel.
- C** redução da condutibilidade elétrica.
- D** manutenção da cor em meio à fenolftaleína.

**QUESTÃO 725**

A reação que ocorre entre a fosfina e o oxigênio é representada pela equação química



As substâncias que atuam como agente oxidante e agente redutor desse processo são, respectivamente,

- A** O<sub>2</sub> e PH<sub>3</sub>.
- B** O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O.
- C** O<sub>2</sub> e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.
- D** PH<sub>3</sub> e H<sub>2</sub>O.
- E** PH<sub>3</sub> e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

**QUESTÃO 726**

Considere que as letras do alfabeto representem os elementos químicos da Tabela Periódica em ordem crescente de número atômico (a letra A representa o elemento químico com número de prótons igual a um e assim por diante até Z). Com base nas equações e nas filas de reatividade dadas a seguir, assinale a alternativa correta.

- I.  $\text{TFH}_3(s) \rightarrow \text{TH}(s) + \text{FH}_2(g)$
- II.  $\text{K}_2\text{FH}_3(aq) + 2 \text{AQ}(aq) \rightarrow 2 \text{KQ}(aq) + \text{A}_2\text{H}(l) + \text{FH}_2(g)$
- III.  $\text{L}(s) + \text{A}_2\text{PH}_4(aq) \rightarrow \text{A}_2(g) + \text{LPH}_4(aq)$
- IV.  $\text{G}_2(g) + 3 \text{A}_2(g) \rightarrow 2 \text{GA}_3(g)$

Reatividades decrescentes simplificadas:

Metais – alcalinos, alcalinoterrosos, M, metais comuns, A, os demais

Ametais – I, H, Q, ..., P, F, S, A

- A** A reação II é classificada como de análise ou decomposição, pois o número de produtos gerados é maior do que o de reagentes de partida.
- B** A reação III ocorre, pois L representa um metal alcalinoterroso, portanto mais reativo do que o elemento representado pela letra A.
- C** A reação I pode representar a pirólise do calcário e é um exemplo contrário à lei de Lavoisier, pois não há conservação das massas durante o processo.
- D** A reação IV pode representar a síntese da amônia, e, por se tratar de uma reação de adição, não pode envolver transferência de elétrons (oxirredução).
- E** A reação II não se encontra corretamente balanceada, pois, no caso de dupla-troca, os reagentes devem participar em quantidades equimolares.

**QUESTÃO 727**

O número de oxidação do cloro é +3 em:

- A** NaClO<sub>4</sub>
- B** NaClO<sub>3</sub>
- C** NaClO<sub>2</sub>
- D** NaClO
- E** NaCl

**QUESTÃO 728**

O sistema de segurança “air bag” usado em automóveis é acionado por um microprocessador em casos de acidente. Ocorre desencadeamento de reações liberando nitrogênio, que infla prontamente o saco plástico (“air bag”). Considerando as reações:

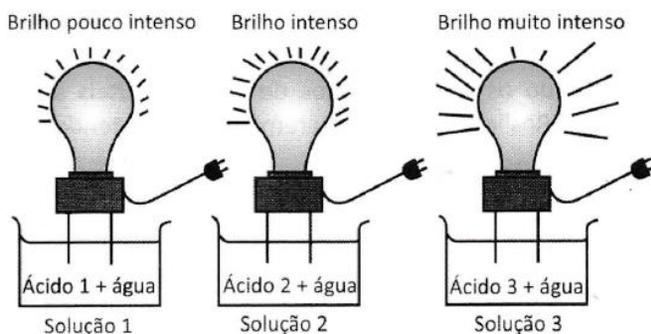
1.  $\text{NaN}_3(s) \rightarrow \text{Na}(s) + \text{N}_2(g)$
2.  $\text{Na}(s) + \text{KNO}_3(s) \rightarrow \text{Na}_2\text{O}(s) + \text{K}_2\text{O}(s) + \text{N}_2(g)$

Observa-se que o nitrogênio apresenta, na sequência das reações 1 e 2, os seguintes números de oxidação:

- A** - 3, 0, + 3, 0.                      **B** - 1/3, 0, + 5, 0.  
**C** + 3, 0, - 3, 0.                      **D** + 1/3, 0, + 5, 0.

**QUESTÃO 729**

Um estudante classificou três ácidos utilizando a propriedade da condutividade elétrica das soluções aquosas contendo os ácidos. Nesse sentido, ele preparou três soluções aquosas de 1 mol.L<sup>-1</sup> de cada ácido elaborou as montagens a seguir.



A ordem crescente do pH das soluções é

- A** solução 1 – solução 2 – solução 3.  
**B** solução 1 – solução 3 – solução 2.  
**C** solução 3 – solução 2 – solução 1.  
**D** solução 3 – solução 1 – solução 2.  
**E** solução 2 – solução 3 – solução 1.

**QUESTÃO 730**

Um grupo de estudantes encontrou um frasco sem rótulo, contendo uma solução incolor, que suspeitaram conter íons.

Para testar essa possibilidade, eles construíram esta tabela, em que está indicada a solubilidade em água, de quatro sais:

Sal	Solubilidade
NaI	solúvel
PbI <sub>2</sub>	insolúvel
NaNO <sub>3</sub>	solúvel
Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	solúvel

Com base nessa tabela, é correto afirmar que a presença dos íons Pb<sup>2+</sup> (aq) pode ser evidenciada, adicionando-se uma amostra do conteúdo do frasco sem rótulo uma pequena porção de

- A** NaI (aq)  
**B** NaNO<sub>3</sub> (aq)  
**C** Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (aq)  
**D** PbI<sub>2</sub> (aq)

**QUESTÃO 731**

Na cozinha de uma casa, foram feitos quatro experimentos para descobrir em que condições uma esponja de lã de aço oxidava mais rapidamente.

Na tabela a seguir, estão descritas as condições em que os experimentos foram realizados e quais deles resultaram em oxidação do ferro metálico:

Experimento	Condições	Oxidação da esponja
1	Esponja seca, em contato com ar seco	Não
2	Esponja úmida, em contato com o ar seco	Sim
3	Esponja parcialmente mergulhada em água	Sim
4	Esponja completamente mergulhada em água fervida	Não

A primeira etapa da oxidação do ferro metálico é a conversão de Fe (s) em Fe (aq) (II).

Considerando-se os experimentos descritos e seus resultados, a equação que mais provavelmente representa essa etapa é

- A** Fe (s) + 0,5 O<sub>2</sub> (g) → FeO (s)  
**B** Fe (s) + H<sub>2</sub>O (g) → FeO (s) + H<sub>2</sub> (g)  
**C** Fe (s) + 0,5 O<sub>2</sub> (g) + H<sub>2</sub>O (g) → Fe(OH)<sub>2</sub> (s)  
**D** Fe (s) + 2 H<sub>2</sub>O (l) → Fe(OH)<sub>2</sub> (s) + H<sub>2</sub> (g)

**QUESTÃO 732**

Considere as seguintes reações químicas, que ocorrem em recipientes abertos, colocados sobre uma balança:

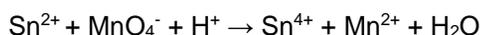
1. Reação de bicarbonato de sódio com vinagre, em um copo.
2. Queima de álcool, em um vidro de relógio.
3. Enferrujamento de um prego de ferro, colocado sobre um vidro de relógio.
4. Dissolução de um comprimido efervescente, em um copo com água.

Durante a reação química, a balança indicará uma diminuição da massa contida em

- A** 1, 2, 4.                      **B** 2, 3, 4.                      **C** 1, 2, 3.  
**D** 2, 3, 4.                      **E** todas.

**QUESTÃO 733**

Acertando-se a seguinte equação:

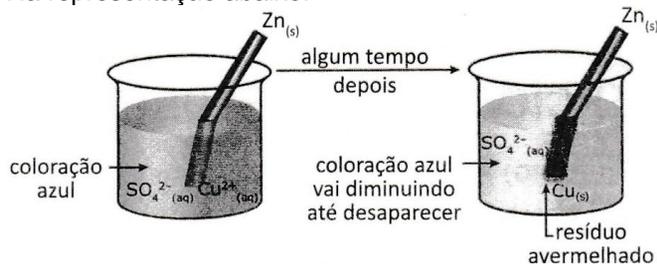


Cuja reação foi realizada em solução aquosa, tem-se, como a soma dos menores coeficientes estequiométricos inteiros

- A** 8.                      **B** 16.                      **C** 24  
**D** 26.                      **E** 38.

**QUESTÃO 734**

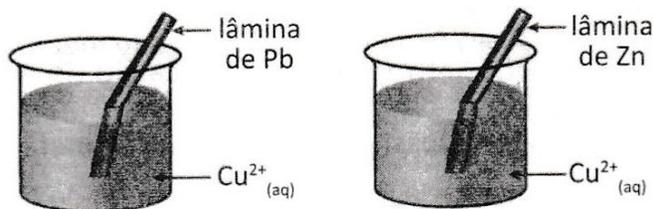
Na representação abaixo:



- A** A reação do Zn (s) com íons  $\text{Cu}^{2+}$  (aq), ocasiona a oxidação do zinco que ganha dois elétrons.  
**B** A probabilidade de um metal sofrer corrosão aumenta com a facilidade de obter elétrons.  
**C** O resíduo avermelhado na placa de zinco significa que ela foi corroída e resíduos de cobre depositaram nela.  
**D** o processo não é espontâneo e a energia livre é maior que zero.

**QUESTÃO 735**

Lâminas metálicas de chumbo, Pb, e zinco, Zn, foram introduzidas em soluções aquosas de  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ , conforme mostrado nestas duas figuras:



Observou-se que o cobre metálico se deposita sobre as placas nos dois recipientes.

Considerando-se os experimentos, o

- A**  $\text{Cu}^{2+}$  é oxidado pelo zinco metálico.  
**B** chumbo metálico é oxidado pelo íon  $\text{Cu}^{2+}$ .  
**C**  $\text{Cu}^{2+}$  atua como agente redutor na lâmina de zinco.  
**D** zinco metálico atua como agente oxidante em  $\text{Cu}^{2+}$ .

**QUESTÃO 736**

Sobre uma reação de oxirredução:

- I. O redutor sofre oxidação e, portanto, perde elétrons.  
 II. O oxidante sofre redução e, portanto, ganha elétrons.  
 III. A transferência de elétrons é feita do oxidante para o redutor.

Em relação às afirmações é coerente que

- A** III é a única correta.  
**B** II e III são corretas.  
**C** todas são corretas.  
**D** I e III são corretas.  
**E** I e II são corretas.

**QUESTÃO 737**

Um dos testes de identificação de aldeídos na Química Orgânica é realizado utilizando-se o reativo de Tollens. A reação para o etanol pode ser expressa pela equação:

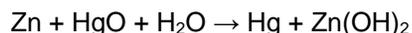


Para análise da equação, pode-se dizer que

- A** ocorre a redução do aldeído a ácido carboxílico.  
**B** ocorre uma diminuição no nox do carbono.  
**C** ocorre o depósito de prata metálica.  
**D** o aldeído é o agente oxidante.  
**E** o íon  $\text{Ag}^+$  é o agente redutor.

**QUESTÃO 738**

A pilha de mercúrio utilizada em relógios digitais, calculadoras e aparelhos de surdez, ocorrem reações que podem ser simplificada representadas por:

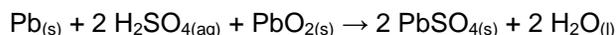


Nessa reação, há

- A** redução da água.  
**B** redução do zinco.  
**C** oxidação do zinco.  
**D** oxidação do mercúrio.

**QUESTÃO 739**

O acumulador de chumbo, uma das baterias mais utilizadas, principalmente para o fornecimento de energia em veículos automotores, opera no processo de descarga segundo a reação representada por

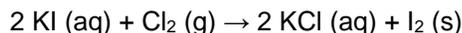


O acumulador de Chumbo apresenta

- A** óxido de chumbo é o agente redutor.  
**B** chumbo metálico é reduzido a sulfato de chumbo.  
**C** o ácido sulfúrico como agente redutor.  
**D** a acidez da solução aumenta.  
**E** sulfato de chumbo com número de oxidação + 4 para o chumbo.

**QUESTÃO 740**

O composto de iodo utilizado em tratamentos radioterápicos é o iodeto de potássio. Em presença de cloro, essa substância reage segundo a equação química:



O fenômeno químico de conversão do iodeto em iodo, nessa reação, é classificado como

- A** redução.  
**B** oxidação.  
**C** esterificação.  
**D** neutralização.  
**E** saponificação.

**QUESTÃO 741**

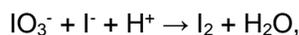
A respiração de um astronauta numa nave espacial causa o aumento da concentração de dióxido de carbono na cabine. O dióxido de carbono é continuamente eliminado através da reação química com reagente apropriado.

Qual dos reagentes a seguir é o mais indicado para retirar dióxido de carbono na atmosfera da cabine?

- A** Ácido sulfúrico concentrado.
- B** Ácido acético concentrado.
- C** Hidróxido de lítio.
- D** água destilada.
- E** sal de cozinha.

**QUESTÃO 742**

Após acertar a equação redox

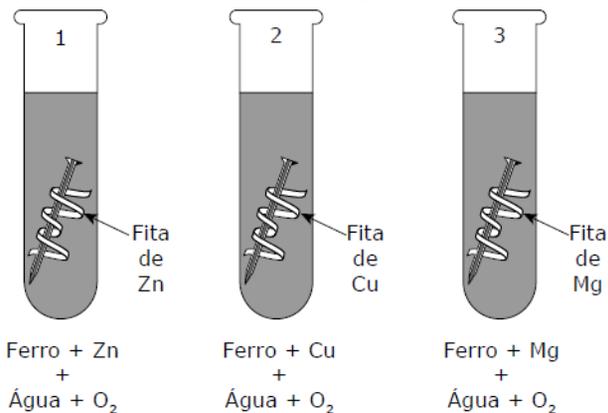


a soma dos coeficientes inteiros mínimos das espécies que nela aparecem é

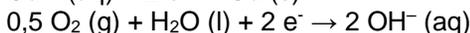
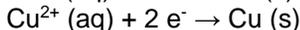
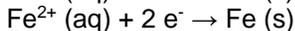
- A** 5.
- B** 6.
- C** 12.
- D** 18.
- E** 24

**QUESTÃO 743**

Observe os três recipientes a seguir:



Dados: Potenciais padrão de redução E<sup>0</sup> (T = 298,18 K)

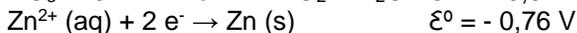


Ocorrerá corrosão do prego de ferro

- A** em 1, 2 e 3.
- B** apenas em 1.
- C** apenas em 2.
- D** apenas em 1 e 2.
- E** apenas em 1 e 3.

**QUESTÃO 744**

Considere os potenciais padrão de redução:

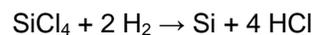


Para reduzir o íon nitrato, deve-se reagir-lo com

- A** cloro gasoso.
- B** zinco em pó.
- C** cloreto de zinco.
- D** sulfato de zinco.
- E** cloreto de sódio.

**QUESTÃO 745**

Para a fabricação de chips utilizados em computadores e calculadoras eletrônicas, é necessária uma forma altamente pura de silício, que pode ser obtida por meio da reação redox representada pela equação:

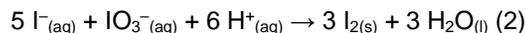
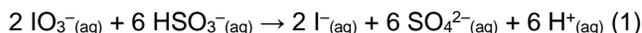


Nessa reação, o

- A** SiCl<sub>4</sub> é o agente redutor, pois seu nox varia de + 4 para zero.
- B** SiCl<sub>4</sub> é o agente oxidante, pois seu nox varia de + 4 para zero.
- C** H<sub>2</sub> é o agente redutor, pois seu nox varia de + 1 para zero.
- D** SiCl<sub>4</sub> é o agente redutor, pois seu nox varia de - 4 para zero.
- E** H<sub>2</sub> é o agente oxidante, pois seu nox varia de + 1 para zero.

**QUESTÃO 746 UNIMONTES**

O iodo (I<sub>2</sub>) é utilizado na síntese de catalisadores como TiI<sub>4</sub> e na preparação de antisséptico e desinfetante. Ele é produzido a partir do íon iodato (IO<sub>3</sub><sup>-</sup>) encontrado no salitre. As equações 1 e 2 mostram as reações que ocorrem para produzir o iodo.



Analisando-se as equações 1 e 2, pode-se afirmar que

- A** o iodo do íon iodato é reduzido em ambas as equações.
- B** o hidrogenossulfito (HSO<sub>3</sub><sup>-</sup>) é um agente oxidante.
- C** a espécie íon iodeto sofre redução na equação 2.
- D** o estado de oxidação do iodo na substância I<sub>2</sub> é +2

**QUESTÃO 747**

Quando começaram a ser produzidos em larga escala, em meados do século XX, objetos de plástico eram considerados substitutos de qualidade inferior para objetos feitos de outros materiais. Com o tempo, essa concepção mudou bastante. Por exemplo, canecas eram feitas de folha de flandres, uma liga metálica, mas, hoje, também são feitas de louça ou de plástico. Esses materiais podem apresentar vantagens e desvantagens para sua utilização em canecas, como as listadas a seguir:

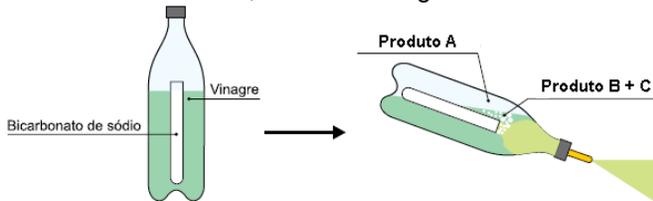
- I. ter boa resistência a impactos, mas não poder ser levado diretamente ao fogo;  
 II. poder ser levado diretamente ao fogo, mas estar sujeito a corrosão;  
 III. apresentar pouca reatividade química, mas ter pouca resistência a impactos.

Os materiais utilizados na confecção de canecas os quais apresentam as propriedades I, II e III são, respectivamente,

- A** metal, plástico, louça.      **B** metal, louça, plástico.  
**C** louça, metal, plástico.      **D** plástico, louça, metal.  
**E** plástico, metal, louça.

### QUESTÃO 748 FAMERP (MODIFICADA)

Um extintor caseiro foi produzido utilizando-se vinagre e bicarbonato de sódio, conforme a figura:



- Após a inclinação do recipiente, ocorreu o contato entre o bicarbonato de sódio e o ácido acético ( $\text{CH}_3 - \text{COOH}$ ) presente no vinagre. O resultado dessa reação é a geração de um produto gasoso liberado com pressão de 14,76 atm. O produto A, B e C são
- A** gás carbônico, água e acetato de sódio.  
**B** oxigênio molecular, água e água.  
**C** amônia, água e carbonato de cálcio.  
**D** gás carbônico, amônia e oxigênio molecular.  
**E** gás hidrogênio, água e oxigênio molecular.

### QUESTÃO 749

A cozinha de nossas casas pode ser um verdadeiro laboratório. A química está amplamente presente no ato de cozinhar e auxilia na escolha dos ingredientes que compõem uma receita.

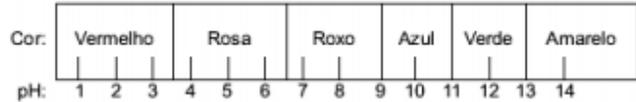
Ao preparar um molho de tomate, por exemplo, alguns cozinheiros adicionam um pouco de açúcar para minimizar a acidez, mas essa prática não é indicada para as pessoas que seguem dietas com restrição desse produto, como os diabéticos. Uma alternativa ao uso do açúcar é o bicarbonato de sódio, que, quando adicionado a essa mistura, provoca efeito de efervescência no molho de tomate.

Esse efeito é um indicativo de que ocorre uma:

- A** reação química.  
**B** transformação física.  
**C** mudança de estado.  
**D** alteração do caráter ácido/básico  
**E** formação de produtos sólidos.

### QUESTÃO 750 ENEM

O suco extraído do repolho roxo pode ser utilizado como indicador do caráter ácido (pH entre 0 e 7) ou básico (pH entre 7 e 14) de diferentes soluções. Misturando-se um pouco de suco de repolho e da solução, a mistura passa a apresentar diferentes cores, segundo sua natureza ácida ou básica, de acordo com a escala abaixo.



Algumas soluções foram testadas com esse indicador, produzindo os seguintes resultados:

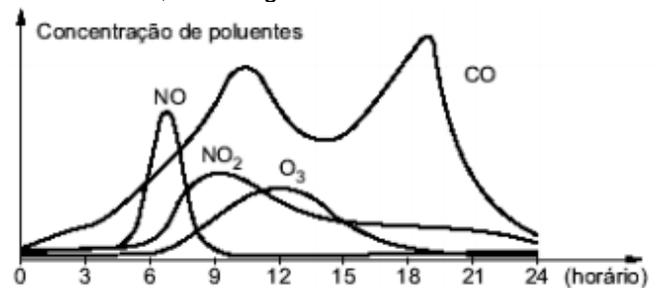
Material	Cor
I – Amoníaco	Verde
II – leite de magnésia	Azul
III - Vinagre	Vermelha
IV – Leite de Vaca	Rosa

De acordo com esses resultados, as soluções I, II, III e IV têm, respectivamente, caráter:

- A** ácido / básico / básico / ácido.  
**B** ácido / básico / ácido / básico.  
**C** básico / ácido / básico / ácido.  
**D** ácido / ácido / básico / básico.  
**E** básico / básico / ácido / ácido.

### QUESTÃO 751 ENEM

O gráfico abaixo refere-se às variações das concentrações de poluentes na atmosfera, no decorrer de um dia útil, em um grande centro urbano.



NOVAIS, Vera. Ozônio: aliado ou inimigo. São Paulo: Scipione, 1998. (Adaptado).

As seguintes explicações foram dadas para essas variações:

- I. A concentração de NO diminui, e a de  $\text{NO}_2$  aumenta em razão da conversão de NO em  $\text{NO}_2$ .  
 II. A concentração de monóxido de carbono no ar está ligada à maior ou à menor intensidade de tráfego.  
 III. Os veículos emitem óxidos de nitrogênio apenas nos horários de pico de tráfego do período da manhã.  
 IV. Nos horários de maior insolação, parte do ozônio da estratosfera difunde-se para camadas mais baixas da atmosfera.

Dessas explicações, são plausíveis somente:

- A** I e II.    **B** I e III.    **C** II e III.    **D** II e IV.    **E** III e IV.

## QUESTÃO 752

## Petrobras ampliará oferta de diesel S50

A empresa anuncia R\$ 8,26 bilhões na modernização do refino

A Petrobras anunciou na quarta-feira, (21/12/2011), o programa de investimentos para atender a produção e fornecimento do diesel S-50, com baixo teor de enxofre, a todos os estados brasileiros. O produto é indispensável para o funcionamento adequado dos novos motores de veículos comerciais pesados que serão fabricados a partir de janeiro de 2012 para comercialização no mercado interno. [...] Segundo cálculos da petroleira, o uso do diesel S-50 nos novos motores resultará na redução de 80% ou mais da emissão de material particulado.[...]

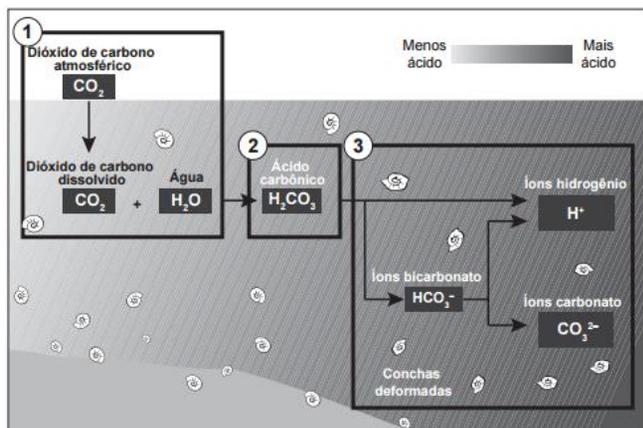
Disponível em: <[http://www.automotivebusiness.com.br/noticia\\_det.aspx?id\\_noticia=12642](http://www.automotivebusiness.com.br/noticia_det.aspx?id_noticia=12642)>. Acesso em: 21 jul. 2016.

Além da redução da emissão de material particulado decorrente do uso desse novo diesel com menor concentração de enxofre, outro provável benefício direto do meio ambiente será

- A** a diminuição dos impactos decorrentes do aquecimento global.
- B** a eliminação de óxidos de enxofre existentes na atmosfera urbana.
- C** a redução da incidência de chuvas ácidas em regiões metropolitanas.
- D** o aumento da concentração de gás ozônio na estratosfera.
- E** o desenvolvimento de veículos com motores mais econômicos.

## QUESTÃO 753 ENEM

Parte do gás carbônico da atmosfera é absorvida pela água do mar. O esquema representa reações que ocorrem naturalmente, em equilíbrio, no sistema ambiental marinho. O excesso de dióxido de carbono na atmosfera pode afetar os recifes de corais.



Disponível em: <http://news.bbc.co.uk>. Acesso em: 20 maio 2014 (adaptado).

O resultado desse processo nos corais é o(a)

- A** seu branqueamento, levando à sua morte e extinção.

- B** excesso de fixação de cálcio, provocando calcificação indesejável.
- C** menor incorporação de carbono, afetando seu metabolismo energético.
- D** estímulo da atividade enzimática, evitando a descalcificação dos esqueletos.
- E** dano à estrutura dos esqueletos calcários, diminuindo o tamanho das populações.

## QUESTÃO 754 CESGRANRIO

O ácido clorídrico puro (HCl) é um composto que conduz muito mal a eletricidade. A água pura (H<sub>2</sub>O) é um composto que também conduz muito mal a eletricidade; no entanto ao dissolvermos o ácido na água, formamos uma solução que conduz muito bem a eletricidade, o que deve à:

- A** dissociação da água em H<sup>+</sup> e OH<sup>-</sup>.
- B** ionização do HCl formando H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup>.
- C** transferência de elétrons da água para o HCl.
- D** transferência de elétrons do HCl para a água.
- E** reação de neutralização do H<sup>+</sup> da água com Cl<sup>-</sup> do HCl.

## QUESTÃO 755

Os agricultores e pescadores de Peruíbe estão preocupados com o possível licenciamento da usina termelétrica prevista para o município. Embora o Relatório de Impacto Ambiental (Rima) apresentado pelos donos do empreendimento não fale em efeitos das substâncias tóxicas sobre os ecossistemas, a engenheira química Sonia Corina Hess faz o alerta. “É amplamente descrito na literatura científica que, na atmosfera, os óxidos de nitrogênio e de enxofre são convertidos em ácidos que compõem as precipitações ácidas”, explica a professora.

Disponível em: [www.redebrasilatual.com.br](http://www.redebrasilatual.com.br). Acesso em: 4 out. 2017 (adaptado).

Considerando os óxidos descritos no texto, os dois principais ácidos fortes formados que atuam no fenômeno da chuva ácida são

- A** carbônico e sulfúrico.
- B** nítrico e sulfídrico.
- C** nitroso e carbônico.
- D** nitroso e sulfídrico.
- E** nítrico e sulfúrico.

## QUESTÃO 756

Ansiedade, preocupações e outras situações de tensão acionam o sistema nervoso, que estimula a produção de ácido clorídrico no estômago, aumentando a acidez do suco gástrico. A acidez excessiva é caracterizada pela sensação da queimação e azia.

Para minimizar os efeitos da azia, pode administrar ao paciente uma solução aquosa contendo

- A** H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- B** NaOH
- C** NH<sub>4</sub>Cl
- D** CH<sub>3</sub>COOH
- E** NaHCO<sub>3</sub>

**QUESTÃO 757**

Quando um ginasta olímpico se prepara para fazer a sua apresentação, é comum observarmos que ele coloca um pó branco nas mãos. Os pós brancos são o carbonato de magnésio ou o carbonato de cálcio, que aumentam a aderência das mãos aos aparelhos, facilitando os movimentos e evitando os deslizamentos causados pelas mãos umedecidas de suor.

BORGES, Wanja. 10 temas relacionados com as Olimpíadas que podem cair no Enem. *Brasil Escola*, 10 ago. 2016. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br>>. Acesso em: 21 set. 2016. (adaptado)

As fórmulas químicas dos sais citados no texto são, respectivamente,

- A**  $MgCO_2$  e  $CaCO_3$ .                      **B**  $MgCO_3$  e  $CaCO_2$ .  
**C**  $MgCO_3$  e  $CaCO_3$ .                      **D**  $MgCO_2$  e  $Ca_2CO_3$ .  
**E**  $Mg_2CO_3$  e  $Ca_2CO_3$ .

**QUESTÃO 758**

Ao tomar banho de piscina, uma criança queixou-se de ardor nos olhos e de cabelo endurecido. Ao medir o pH da água, foi verificado que o valor era de 4,2. Para solucionar o problema foi sugerido tratar a água utilizando barrilha, um produto capaz de promover uma diminuição da acidez da água.

O principal componente da barrilha é o

- A** nitrato de amônio.                      **B** cloreto de potássio.  
**C** carbonato de sódio.                      **D** sulfato de cálcio.  
**E** cloreto de sódio.

**QUESTÃO 759**

As substâncias de origem inorgânica estão presentes na crosta terrestre e na atmosfera. O calcário é rico em carbonato de cálcio, e sua decomposição gera o óxido de cálcio, conhecido como cal, que, por sua vez, reage com água produzindo hidróxido de cálcio, usado na construção civil para a fabricação da argamassa.

Quais as fórmulas das substâncias na ordem citada e a função a que elas pertencem?

- A**  $CaCO_3$ : sal;  $CaO$ : óxido;  $CaOH$ : base.  
**B**  $CaO$ : sal;  $Ca(OH)_2$ : óxido;  $CaCO_3$ : base.  
**C**  $CaCO_3$ : sal;  $HCaO$ : óxido;  $CaO$ : base.  
**D**  $CaCO_3$ : sal;  $CaO$ : óxido;  $Ca(OH)_2$ : base.  
**E**  $Ca(OH)_2$ : sal;  $CaO$ : óxido;  $CaCO_3$ : base.

**QUESTÃO 760**

Uma carreta carregada com 23 mil litros de um produto químico tombou, causando o vazamento do material pela galeria pluvial do rio Piracicaba. Pelo menos 15 mil litros do produto tóxico vazaram na pista e pelo leito. "Só senti o cheiro forte entrando na loja. Parecia que um caminhão de ossos do açougue tinha passado. Foi aí que vimos o material descendo pelo rio e o cheiro ficou mais forte, como se fosse enxofre.", descreveu uma comerciante local. Após um tempo considerável de interdição da rodovia, técnicos retiraram uma camada de terra que foi jogada no asfalto para conter a contaminação.

Disponível em: <http://www.em.com.br>. Acesso em: 8 set. 2016. (adaptado).

O provável produto tóxico derramado na pista e a substância mais recomendada aos técnicos para ser misturada à terra seriam, respectivamente,

- A** ácido sulfídrico e dióxido de silício.  
**B** soda cáustica e ácido clorídrico.  
**C** amoníaco e ácido sulfídrico.  
**D** ácido sulfúrico e óxido de cálcio.  
**E** ácido nítrico e carbonato de sódio.

**QUESTÃO 761**

"O progresso está fazendo com que o meio ambiente fique cada vez mais poluído, o que nos leva a refletir até que ponto isto nos trás benefícios. Observando a figura podemos constatar que os óxidos provenientes de fábricas e escapamentos dos automóveis formam com a água os compostos  $H_2SO_4$  e  $HNO_3$ , que caem como chuva ácida. Estes ácidos presentes no ar e na chuva prejudicam as pessoas, envenenando lagos, matando plantas e animais aquáticos".

Uma possível forma de diminuir a acidez no solo e nos lagos seria a adição de uma substância capaz de anular as características do  $H_2SO_4$  e do  $HNO_3$ , ou seja, uma substância básica. Entre as espécies abaixo, qual substância tem propriedades básicas ou alcalinas?

- A**  $NaCl$ .                      **B**  $H_2O$ .                      **C**  $HCl$ .  
**D**  $SO_3$ .                      **E**  $NaOH$ .

**QUESTÃO 762**

O ácido clorídrico é muito usado industrialmente na manufatura de corantes. Com o nome de ácido muriático ele é largamente empregado na limpeza em geral, não podendo ser utilizado, no entanto, em pisos de mármore, os quais são constituídos de carbonato de cálcio. Se por acidente um pouco de ácido muriático cair sobre um piso de mármore, entre os produtos citados abaixo, normalmente encontrados em qualquer residência, o mais indicado para se espalhar sobre o local será:

- A** vinagre.                      **B** suco de limão.  
**C** sal de cozinha.                      **D** suco de tomate.  
**E** amoníaco.

**QUESTÃO 763**

Um aluno preparou uma solução, colocando em um erlenmeyer 20,0 mL de álcool etílico, cinco gotas de azul de bromotimol e uma gota de solução de hidróxido de sódio 1,0 mol/L. A solução resultante apresentou uma coloração azulada. O aluno, invocando poderes mágicos, solicitou a um colega de turma que pronunciasse perto da boca do erlenmeyer que continha a solução a seguinte frase: "Muda de cor solução".

Após pronunciar várias vezes essa frase, a solução mudou sua coloração de azul para verde, para a glória do aluno mágico. É certo que:

- A** Não podemos duvidar dos poderes sobrenaturais que certas pessoas exercem sobre as soluções.

**B** Essa solução, de algum modo inexplicável, obedeceu ao comando do aluno.

**C** A reação química entre o álcool etílico e o azul de bromotimol é a responsável pela mudança de coloração.

**D** A neutralização do hidróxido de sódio pelo ácido carbônico, que se forma na solução, é a responsável pela mudança de coloração da solução.

**E** O ar exalado pelo aluno, que é rico em oxigênio atômico, oxida o álcool etílico, produzindo um ácido que neutraliza o hidróxido de sódio, ocasionando a mudança de coloração da solução.

### QUESTÃO 764

#### Cristal ou vidro?

O vidro cristal e o vidro comum têm uma estrutura molecular de desenho praticamente idêntico: a diferença está nos elementos químicos que compõem essa estrutura, afirmar Oscar Peitl Filho, professor de engenharia de materiais da Universidade Federal de São Carlos. Também conhecido como vidro de cal-soda ou soda-cal, o vidro comum é feito de areia (sílica), soda (óxido de sódio), cal (óxido de cálcio) e óxido de alumínio. Já na composição do vidro cristal entra apenas a sílica e o óxido de chumbo, substância que dá mais brilho e maior peso ao produto. 10)

Observando o texto acima, é sabido que

- A** o óxido de sódio tem fórmula NaO.
- B** o óxido de cálcio é um óxido ácido ou anidrido.
- C** a fórmula do óxido de alumínio é  $Al_2O_3$ .
- D** todos os óxidos presentes no vidro comum ou vidro cristal são óxidos ácidos.
- E** o óxido de chumbo é um óxido molecular.

### QUESTÃO 765

A drenagem ácida de mina é um problema relacionado à indústria de mineração, que ocorre quando rochas contendo sulfetos são levadas do interior da terra para a superfície onde ficam expostas à água e ao oxigênio atmosférico, sendo oxidadas e gerando compostos ácidos. Esses compostos podem contaminar rios e águas subterrâneas, provocando a diminuição de seu pH. Uma forma de diminuir o impacto causado por esse fenômeno é a adição de compostos de caráter básico nas áreas afetadas.

MELLO, J.W.V. de; et al. Origem e controle do fenômeno drenagem ácida de mina. Química Nova na Escola, n.8,p.24-29, maior de 2014.

Para combater o impacto no pH dos rios e águas subterrâneas causado pela drenagem ácida de mina, pode-se adicionar

- A** álcool etílico.
- B** nitrato de alumínio.
- C** carbonato de cálcio.
- D** sulfato de magnésio.
- E** monóxido de carbono.

### QUESTÃO 766

Para o crescimento de bolos e pães, o fermento ( $Ca(H_2PO_4)_2$ ) e o hidrogeno carbonato de sódio ( $NaHCO_3$ ) são misturados com determinada quantidade de água. Na presença da água, esses dois compostos reagem quimicamente e formam o hidrogeno fosfato de cálcio ( $CaHPO_4$ ), o hidrogeno fosfato de sódio ( $Na_2HPO_4$ ) e o ácido carbônico ( $H_2CO_3$ ). A liberação do dióxido de carbono,  $CO_2$ , no estado gasoso é uma evidência de que ocorreu uma transformação química, já que esse gás produz “buracos” na massa, fazendo o bolo aumentar de tamanho.

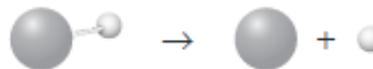
Extraído do site: <<http://webeduc.mec.gov.br>>. Acesso em: 12 maio 2014. (Adaptado).

O  $CO_2$  formado é resultado da reação de:

- A** substituição do  $H_2CO_3$ .
- B** dupla-troca do  $CaHPO_4$ .
- C** combustão do  $NaHCO_3$ .
- D** decomposição do  $H_2CO_3$ .
- E** síntese do  $(Ca(H_2PO_4)_2)$ .

### QUESTÃO 767

Um professor propôs a seus alunos que fizessem um trabalho sobre a ionização de substâncias químicas em água. O grupo de Jaques Braga optou por estudar o processo de ionização do ácido clorídrico gasoso, e Alisson Marques propôs usar o modelo de Dalton para explicar parte do fenômeno. Nessa explicação, o grupo ilustraria a molécula do cloreto de hidrogênio do lado esquerdo da seta da reação e o produto formado do lado direito (omitindo as moléculas de água), conforme esquema a seguir.



A ideia foi descartada pelos membros do grupo alegando que o modelo de Dalton não serve para explicar tal fenômeno, dado que esse modelo representa

- A** todos os átomos como esferas rígidas iguais e independentes, e no fenômeno em questão as massas deveriam ser diferentes.
- B** cada átomo como uma esfera rígida de massa diferente, e no fenômeno em questão não poderia haver variação de massa.
- C** cada átomo como uma esfera rígida de massa diferente, mas é insuficiente para explicar a variação de massa da reação.
- D** cada átomo como uma esfera rígida de massa diferente, mas é insuficiente para explicar a ionização de substâncias.
- E** Cada átomo como esfera rígida diferente, mas não explica a mudança de fase.

**QUESTÃO 768**

Os condicionadores ácidos são produtos fundamentais no dia a dia da grande maioria dos consultórios odontológicos, e sua ação é crucial para que uma restauração seja feita com qualidade e garantia de resistência e durabilidade [...] Em resumo, as restaurações seguem três passos principais: o ataque ácido, a aplicação do adesivo e a colocação da resina. Basicamente, a superfície dentária (ou esmalte) é extremamente polida, e por isso nenhuma restauração estética se adere eficientemente a ela sem um sistema adesivo. No processo ácido – primer – adesivo, o condicionamento ácido total tem como função promover uma leve descalcificação, o suficiente para criar microporosidades que facilitem a adesão da resina ao esmalte.

Fonte: < <https://ultradentbrasil.wordpress.com/2015/09/22/o-condicionamento-acido-total-na-odontologia/>>, acesso em 16.05.2018, adaptado.

O ácido utilizado no condicionamento ou restauração odontológica além de ser utilizado para esse procedimento, também tem aplicações como conservante alimentícios e está presente nos refrigerantes tipo cola.

Trata-se do ácido:

- A Clorídrico.       B Perclórico.       C Fluorídrico.  
 D Sulfúrico.       E Fosfórico.

**QUESTÃO 769****Hidróxido de alumínio**

**Indicações:** Tratamento da azia ou queimação decorrente de hiperacidez gástrica.

**características farmacológicas:** O hidróxido de alumínio reduz a carga ácida total em virtude da reação de neutralização do ácido clorídrico. Dessa forma, as quantidades de íons hidrogênio, para retrodifusão através da mucosa gastrointestinal, diminuem. O hidróxido de alumínio neutraliza o ácido clorídrico no estômago, com a formação de cloreto de alumínio e água ( $\text{Al(OH)}_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ). O aumento de pH, resultante da reação de neutralização, faz com que ocorra alívio dos sintomas de hiperacidez gástrica.

Disponível em: [www.medicinanet.com.br](http://www.medicinanet.com.br). Acesso em: 5 fev. 2015. (Adapt.).

De acordo com as características apresentadas no texto, retirado da bula do medicamento, o hidróxido de alumínio é um composto

- A iônico, constituído pelo cátion metálico  $\text{Al}^{3+}$  e três ânions hidroxila  $\text{OH}^-$ .  
 B metálico, constituído pelo cátion metálico  $\text{Al}^{3+}$  e três ânions hidroxila  $\text{OH}^-$ .  
 C covalente, constituído pelo cátion metálico  $\text{Al}^{3+}$  e três ânions hidroxila  $\text{OH}^-$ .  
 D covalente, possuindo exclusivamente ligações covalentes.  
 E iônico, possuindo exclusivamente ligações metálicas.

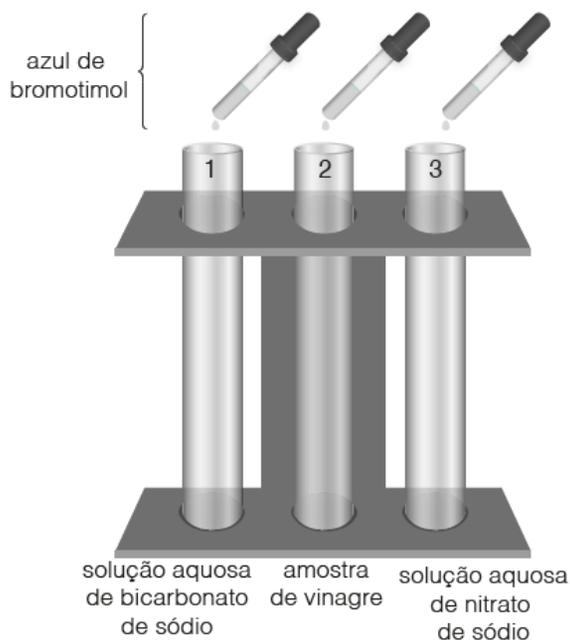
**QUESTÃO 770**

O azul de bromotimol, fórmula  $\text{C}_{27}\text{H}_{28}\text{Br}_2\text{O}_5\text{S}$  ( $624,38 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) apresenta-se como um sólido (T.F. 200-202 °C) nas condições ambientes. [...]

Como todo indicador visual, ele pode mudar de cor dependendo do meio onde é adicionado. Quando é adicionado em uma solução ácida, a cor da solução muda para o amarelo, e quando é adicionado em uma solução básica, se torna azul. Em pH neutro ou muito próximo ao neutro, a cor da solução não fica nem amarela nem azul: fica verde, que é a mistura das duas cores. [...]

DOMINGOS, H. C. T.; GARRETT, R. Azul de Bromotimol. *Química NovalInterativa*, 2015.

Um estudante realizou um experimento com o intuito de analisar o comportamento de três soluções na presença do indicador azul de bromotimol conforme o esquema mostrado abaixo:



Após a adição do indicador, a coloração resultante que o estudante observou das soluções 1, 2 e 3, respectivamente, foi

- A amarela, verde e azul.  
 B azul, amarela e verde.  
 C azul, verde e amarela.  
 D amarela, azul e verde.  
 E verde, azul e amarela.

**QUESTÃO 771 ENEM**

As antocianinas (componente natural de frutas roxas, como uva e açaí) são moléculas interessantes para a produção de embalagens inteligentes, pois tem capacidade de mudar de cor, conforme muda o pH. Em soluções com pH abaixo de 3,0, essas moléculas apresentam uma coloração do laranja ao vermelho mais intenso. com o aumento do pH para a faixa de 4,0 a 5,0, a coloração vermelha tende a desaparecer. E aumentos

adicionais de pH levam as antocianinas a apresentarem uma coloração entre o verde e o azul.

Disponível em: [www.biocologia.com.br](http://www.biocologia.com.br). Acesso em: 25 nov. 2011 (adaptado).

Estas embalagens são capazes de identificar quando o alimento está em decomposição, pois se tornam

- A** vermelho claro, pela formação de uma solução neutra.
- B** verde e azul, devido a presença de substâncias básicas.
- C** laranja e vermelho, pela liberação de hidroxilas no alimento.
- D** laranja e vermelho intenso, pela produção de ácidos orgânicos.
- E** verde e azul, devido ao aumento de íons de hidrogênio no alimento.

### QUESTÃO 772

Como funcionam os explosivos? A história dos explosivos começou na China do ano 1 000 d.C., com a descoberta da pólvora: um pó preto formado pela mistura de carvão, enxofre e salitre (nitrato de potássio), utilizado então apenas para fabricar fogos de artifícios [...]. Durante 500 anos, esse foi o único material empregado para detonar canhões, bombas, fuzis e pistolas –até que, em 1846, foi descoberta, pelo químico italiano AscanioSobrero, a nitroglicerina, líquido oleoso formado pela reação da glicerina, substância obtida a partir de gordura animal, com uma mistura de dois ácidos fortes.

Disponível em: <http://super.abril.com.br>. Acesso em: 26 jun. 2017. (Fragmento adaptado).

A mistura utilizada pelo químico italiano, nessa síntese, é constituída pelos seguintes ácidos

- A** HCl e H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.
- B** HNO<sub>3</sub> e H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.
- C** HCN e H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>.
- D** HClO e H<sub>2</sub>S.
- E** HNO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

### QUESTÃO 773

A amônia (NH<sub>3</sub>), ou amoníaco, pode ser obtida pelo processo Haber-Bosch, que consiste em reagir nitrogênio (N<sub>2</sub>) e hidrogênio (H<sub>2</sub>) em quantidades estequiométricas e em elevada temperatura e pressão. Quando o NH<sub>3</sub> reage com o ácido clorídrico (HCl), nota-se a formação de uma fumaça branca intensa, constituída de cloreto de amônio (NH<sub>4</sub>Cl), o qual pode ser utilizado como fundente em solda, por exemplo.

As reações de obtenção da amônia e de produção do cloreto de amônio são, respectivamente, reações de

- A** síntese e decomposição.
- B** deslocamento e análise.
- C** adição e simples troca.
- D** síntese e combustão.
- E** síntese e síntese.

### QUESTÃO 774

O Lacer/RS já examinou 23 amostras, em caixas de 200 mL, do achocolatado [...] após 32 pessoas terem passado mal por ingerir o produto. Elas tiveram sintomas como ardência e lesões na boca, típico de bases muito fortes. Das análises realizadas, verificou-se a existência de um lote, dentro do prazo de validade, que apresentou resultado de análise do pH insatisfatório (13,3 - alcalino), considerado um índice muito alto para um alimento e compatível com as alterações clínicas relatadas pelos pacientes.

Fonte: <https://oglobo.globo.com>. Acesso em: 10 de junho de 2018. adaptado.

A alteração de pH relatada no texto acima é decorrente da contaminação do achocolatado por uma base, que pode ser, dadas as condições citadas:

- A** uma solução diluída de hidróxido de amônio.
- B** uma solução diluída de hidróxido de ferro III.
- C** uma solução concentrada de hidróxido de estanho II.
- D** uma solução concentrada de hidróxido de sódio.
- E** uma solução concentrada de cloreto de sódio

### QUESTÃO 775

A tinta invisível é um material lendário. Espiões e amantes clandestinos utilizaram-na durante séculos para transmitir mensagens ocultas a seus parceiros. Na Segunda Guerra Mundial, os espiões alemães transmitiam mensagens secretas escritas com solução incolor de nitrato de chumbo (II), e seus destinatários faziam a revelação borrifando uma solução de sulfeto de sódio no papel.

A mensagem podia ser lida, pois a reação ocorrida,

- A**  $Pb(NO_3)_{2(aq)} + Na_2S_{(aq)} \rightarrow Na_2NO_{3(aq)} + PbS_{(s)}$ , forma sulfato de chumbo, que é um sólido escuro, revelando a mensagem.
- B**  $Pb_2(NO_3)_{4(aq)} + NaS_{(aq)} \rightarrow NaNO_{3(aq)} + Pb_2S$ , forma sulfeto de chumbo, que é um sólido escuro, revelando a mensagem.
- C**  $Pb(NO_3)_{2(aq)} + NaS_{2(aq)} \rightarrow Na(NO_3)_{2(aq)} + PbS_2$ , forma sulfeto de chumbo, que é um sólido escuro, revelando a mensagem.
- D**  $Pb_2(NO_3)_{2(aq)} + NaS_{(aq)} \rightarrow Na(NO_3)_{2(aq)} + Pb_2S$ , forma sulfeto de chumbo, que é um sólido escuro, revelando a mensagem.
- E**  $Pb(NO_3)_{2(aq)} + Na_2S_{(aq)} \rightarrow 2 NaNO_{3(aq)} + PbS_{(s)}$ , forma sulfeto de chumbo, que é um sólido escuro, revelando a mensagem.

### QUESTÃO 776

O ácido fosfórico contido nos refrigerantes de cola também apresenta outras utilizações. Motoristas de automóveis, caminhões e motocicletas dos anos 1950 e 1960 usavam as colas para limpar as partes cromadas de seus veículos. O ácido fosfórico reage quimicamente com o cromo, originando uma camada protetora de fosfato de cromo. Este ácido também apresenta a capacidade de dissolver a ferrugem que é formada e proteger as peças metálicas que se tornam expostas. Industrialmente, o ácido fosfórico é utilizado justamente

com essa finalidade, sendo que todos os produtos antiferrugem contam com a presença deste ácido em sua formulação.

EMSLEY, J. **Moléculas em exposição**. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

O ácido fosfórico é um ácido inorgânico e pode ser classificado como

- A** hidrácido, quaternário e moderado.
- B** oxiácido, ternário e forte.
- C** oxiácido, binário e fraco.
- D** oxiácido, ternário e moderado.
- E** hidrácido, ternário e forte.

### QUESTÃO 777

Dados da classificação periódica:

Enxofre grupo terceiro período. (S) : 16;  
 Mercúrio grupo sexto período. (Hg) : 12;  
 Chumbo grupo sexto período. (Pb) : 14;  
 Ouro grupo sexto período. (Au) : 11;

Considerando-se os elementos citados no texto, a ordem crescente de raio é

- A** S < Au < Hg < Pb
- B** S < Pb < Hg < Au
- C** Pb < Au < Hg < S
- D** Au < Hg < Pb < S
- E** Au < Pb < Hg < S

### QUESTÃO 778

O etanol é considerado um biocombustível promissor, pois, sob o ponto de vista do balanço de carbono, possui uma taxa de emissão praticamente igual a zero. Entretanto, esse não é o único ciclo biogeoquímico associado à produção de etanol. O plantio da cana-de-açúcar, matéria-prima para a produção de etanol, envolve a adição de macronutrientes como enxofre, nitrogênio, fósforo e potássio, principais elementos envolvidos no crescimento de um vegetal.

Revista Química Nova na Escola. no 28, 2008.

O nitrogênio incorporado ao solo, como consequência da atividade descrita anteriormente, é transformado em nitrogênio ativo e afetar o meio ambiente, causando

- A** o acúmulo de sais insolúveis, desencadeando um processo de salinificação do solo.
- B** a eliminação de microorganismos existentes no solo responsáveis pelo processo de desnitrificação.
- C** a contaminação de rios e lagos devido à alta solubilidade de íons como  $\text{NO}_3^-$  e  $\text{NH}_4^+$  em água.
- D** a diminuição do pH do solo pela presença de  $\text{NH}_3$ , que reage com a água, formando o  $\text{NH}_4\text{OH}_{(aq)}$ .
- E** a diminuição da oxigenação do solo, uma vez que o nitrogênio ativo forma espécies químicas do tipo  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}^-$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ .

### QUESTÃO 779 UERJ (MODIFICADA)

A chuva ácida é um tipo de poluição causada por contaminantes gerados em processos industriais que, na atmosfera, reagem com o vapor d'água. Dentre os contaminantes produzidos em uma região industrial, coletaram-se os óxidos  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  e  $\text{MgO}$ . Nessa região, a chuva ácida pode ser acarretada pelo seguinte óxido:

- A**  $\text{SO}_3$ .
- B**  $\text{CO}$ .
- C**  $\text{Na}_2\text{O}$ .
- D**  $\text{MgO}$ .
- E**  $\text{CaO}$ .

### QUESTÃO 780

A análise química dos mananciais de água de três cidades resultou nos teores de cálcio apresentados na tabela a seguir.

CIDADE	Teor Ca (g/L de $\text{H}_2\text{O}$ )
1	0,16
2	0,20
3	0,39

Nessa análise, o resultado para a água da cidade C avaliou sua maior

- A** alcalinidade
- B** acidez
- C** condutividade
- D** massa molar
- E** turbidez

### QUESTÃO 781 UFES (ADAPTADA)

O ozônio,  $\text{O}_3$ , está normalmente presente na estratosfera e oferece proteção contra a radiação ultravioleta do sol, prejudicial aos organismos vivos. O desaparecimento de ozônio na estratosfera é consequência, assim se admite, da decomposição do  $\text{O}_3$  catalisada por átomos de cloro.

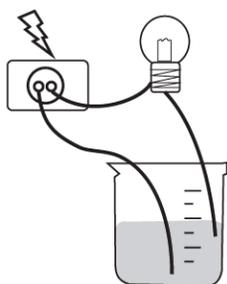
Os átomos de cloro presentes na estratosfera provêm principalmente

- A** da decomposição dos clorofluorcarbonos usados em sistemas de refrigeração, propelentes de aerossóis domésticos, etc.
- B** das indústrias que fazem a eletrólise do  $\text{NaCl}$  (aq) para a produção de gás  $\text{Cl}_2$ .
- C** da evaporação da água do mar, que arrasta grande quantidade de íons cloreto.
- D** do processo de branqueamento de polpa de celulose, que usa componentes clorados. e) dos alvejantes domésticos que têm grande quantidade de cloro ativo.
- E** De reações redox que ocorrem devido às partículas que provêm do sol e degrada o cloro molecular.

## QUESTÃO 782

Realizou-se um experimento, utilizando-se o esquema mostrado na figura, para medir a condutibilidade elétrica de soluções. Foram montados cinco *kits* contendo, cada um, três soluções de mesma concentração, sendo uma de ácido, uma de base e outra de sal. Os *kits* analisados pelos alunos foram:

Kit	Solução 1	Solução 2	Solução 3
1	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Mg(OH) <sub>2</sub>	AgBr
2	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	KCl
3	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NH <sub>3</sub> .H <sub>2</sub> O	AgBr
4	HBrO	Zn(OH) <sub>2</sub>	AgCl
5	HClO <sub>4</sub>	NaOH	NaCl



Qual dos kits analisados provocou o acendimento da lâmpada com um brilho mais intenso nas três soluções?

- A Kit 1.
- B Kit 2.
- C Kit 3.
- D Kit 4.
- E Kit 5.

## QUESTÃO 783

Um dos problemas ambientais decorrentes da industrialização é a poluição atmosférica. Chaminés altas lançam ao ar, entre outros materiais, o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) que pode ser transportado por muitos quilômetros em poucos dias. Dessa forma, podem ocorrer precipitações ácidas em regiões distantes, causando vários danos ao meio ambiente (chuva ácida). Com relação aos efeitos sobre o ecossistema, pode-se afirmar que:

- I. As chuvas ácidas poderiam causar a diminuição do pH da água de um lago, o que acarretaria a morte de algumas espécies, rompendo a cadeia alimentar.
- II. As chuvas ácidas causam danos se apresentarem valor de pH maior que o da água destilada.
- III. As chuvas ácidas poderiam provocar acidificação do solo, o que prejudicaria o crescimento de certos vegetais.

Dessas afirmativas está(ão) correta(s):

- A I, apenas.
- B III, apenas.
- C I e II, apenas.
- D II e III, apenas.
- E I e III, apenas.

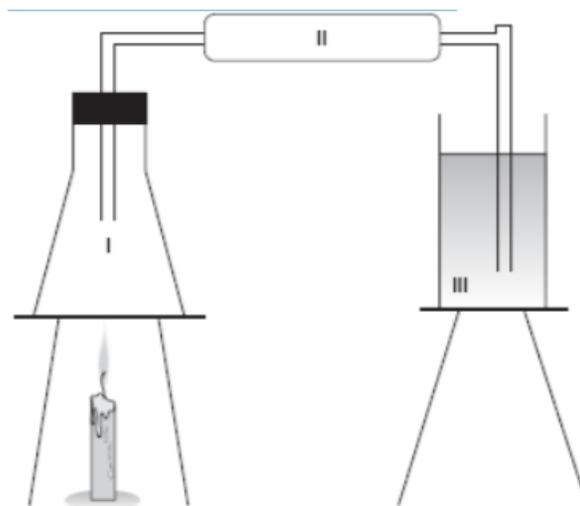
## QUESTÃO 784

No processo de produção de sal refinado, a lavagem do sal marinho provoca a perda do iodo natural, sendo necessário, depois, acrescentá-lo na forma de iodeto de potássio. Outra perda significativa é a de íons magnésio, presentes no sal marinho na forma de cloreto de magnésio e sulfato de magnésio. Durante este processo são também adicionados alvejantes, como o carbonato de sódio. As fórmulas representativas das substâncias destacadas no texto anterior são, respectivamente:

- A KI, MgCl, MgSO<sub>4</sub> e NaCO<sub>3</sub>
- B K<sub>2</sub>I, MgCl<sub>2</sub>, Mg<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- C K<sub>2</sub>I, Mg<sub>2</sub>Cl, MgSO<sub>4</sub> e Na(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- D KI, MgCl<sub>2</sub>, MgSO<sub>4</sub> e Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- E KI<sub>2</sub>, Mg<sub>2</sub>Cl, Mg(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> e Na<sub>3</sub>CO<sub>3</sub>

## QUESTÃO 785 FGV

A figura representa o esquema de um experimento realizado em um laboratório de química para produção e posterior identificação de uma substância. No frasco I, foram adicionados NH<sub>4</sub>Cl (s) e solução de NaOH (aq). O frasco II foi preenchido com uma substância secante, sílica-gel. No frasco III, foram adicionados água destilada e indicador ácido-base fenolftaleína. A identificação da substância é feita após mudança da coloração da solução contida no frasco III.



Com base no experimento, a substância identificada no frasco III foi

- A H<sub>2</sub>.
- B O<sub>2</sub>.
- C N<sub>2</sub>.
- D NH<sub>3</sub>
- E Cl<sub>2</sub>

## QUESTÃO 786

A forma mais tradicional de tratamento da água de piscina é o cloro, amplamente utilizado por sua reconhecida eficiência. Mas ele também não é perfeito. Além de não retirar certos tipos de impurezas e micro-organismos, pode ter um efeito colateral devastador na saúde daqueles que têm pouca resistência orgânica ou muita sensibilidade a esse composto, pois pode causar fortes reações alérgicas. Um dos tratamentos mais eficientes e ecologicamente corretos é o ozônio (O<sub>3</sub>), também conhecido como oxigênio ativo. Trata-se de um gás natural que protege os seres vivos, como um filtro,

dos raios ultravioleta. O ozônio é um poderoso bactericida, algicida, fungicida e viricida; e destrói os micro-organismos presentes na água 3 120 vezes mais rápido que o cloro. Além disto, não irrita a pele, os olhos e as mucosas dos usuários.

TRATAMENTO de piscinas com ozônio, solução para pessoas com alergia ao cloro. *IBDA – Fórum da Construção*. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br>>. Acesso em: 5 out. 2015. (adaptado)

O ozônio atua no tratamento da água de piscina como

- A** antioxidante. **B** comburente.  
**C** floculante. **D** oxidante.  
**E** redutor.

### QUESTÃO 787 FCMMG

Este quadro ilustra as distâncias internucleares, as temperaturas de ebulição e as energias de ligação de quatro haletos de hidrogênio:

Haletos	Distâncias internucleares (Å)	Temperaturas de ebulição (°C)	$\Delta H$ da ligação (kJ/mol)
1	1,28	- 84	431
2	1,62	- 37	300
3	0,92	+ 17	565
4	1,43	- 70	360

Os haletos 1, 2, 3 e 4 são, respectivamente:

- A** HCl, HI, HF e HBr  
**B** HF, HCl, HBr e HI  
**C** HI, HBr, HCl e HF  
**D** HBr, HF, HI e HCl

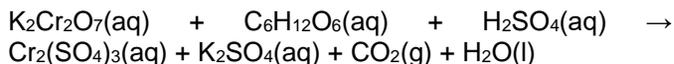
### QUESTÃO 788

Um comprimido efervescente antiácido é em geral uma mistura sólida de bicarbonato de sódio, carbonato de sódio, ácido cítrico, e às vezes, ácido acetilsalicílico ou sulfato de magnésio. Ao ser colocado em água, o gás que se desprende durante a efervescência é o:

- A** H<sub>2</sub>.  
**B** CO<sub>2</sub>.  
**C** O<sub>2</sub>.  
**D** CO.  
**E** OH.

### QUESTÃO 789 FGV

1) As reações químicas de oxi-redução são importantes no nosso cotidiano; muitas delas fazem parte das funções vitais dos organismos de plantas e animais, como a fotossíntese e a respiração. O cromo trivalente é reconhecido atualmente como um elemento essencial no metabolismo de carboidratos e lipídeos, sendo que sua função está relacionada ao mecanismo de ação da insulina. Ao contrário do íon trivalente, no estado de oxidação VI o cromo é classificado como composto mutagênico e carcinogênico em animais. A equação química, não balanceada, apresenta a redução do cromo (VI) pela glicose, em meio ácido:



A soma dos coeficientes estequiométricos dos reagentes dessa equação química balanceada é igual a:

- A** 17.  
**B** 19.  
**C** 21.  
**D** 23.  
**E** 25.

### QUESTÃO 790 UFSM

2) Em relação à equação  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ , analise as seguintes afirmativas:

- I. Há oxidação do H<sub>2</sub> e redução do N<sub>2</sub>.  
 II. O N<sub>2</sub> é o agente oxidante.  
 III. O número de oxidação do nitrogênio na amônia é +1.

Está(ão) correta(s):

- A** apenas I. **B** apenas II.  
**C** apenas III. **D** apenas I e II.  
**E** apenas II e III.

### QUESTÃO 791

A maioria dos metais estão presentes na natureza em seus respectivos minérios sob a forma oxidada ou catiônica. No entanto, metais como o ouro e a platina, denominados nobres, são de difícil oxidação e se apresentam na forma reduzida ou isolada. Uma das formas de extrair esses metais é utilizando a técnica de amalgamação. Essa técnica consiste em misturar o mercúrio com sólidos finamente divididos do minério, formando uma mistura denominada amálgama, que é separada ao ser submetida a uma destilação.

O processo de extração do ouro a partir do minério é possível devido

- A** ao alto ponto de fusão do ouro.  
**B** à formação de uma liga metálica.  
**C** à inércia química dos metais nobres.  
**D** ao valor elevado da densidade do mercúrio.  
**E** à reação ocorrida entre o mercúrio e os metais nobres.

### QUESTÃO 792

Investir em pesquisa, tecnologia e inovação foi a estratégia da Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM), que explora nióbio em Araxá (MG). O nióbio diminui a densidade do aço quando alguns gramas são adicionados a toneladas. Para uma tonelada de minério de ferro, são necessários apenas 200 gramas de nióbio, resultando em uma liga mais flexível, que pode ser moldada.

Usado em pontes, tubulações, carros ou qualquer outra máquina, especialmente aeronaves, esse aço resiste a altas pressões e temperatura.

Disponível em: <<http://www.senado.gov.br>>. Acesso em: 22 jan. 2019 (Adaptação).

A característica atribuída ao aço no texto, após a adição de nióbio, se relaciona com a propriedade denominada

- A** dureza. **B** tenacidade.  
**C** maleabilidade. **D** compressibilidade.  
**E** condutividade térmica.

### QUESTÕES DISCURSIVAS

#### QUESTÃO 793 UFMG

Em 2010, um jornal de Belo Horizonte divulgou dados concernentes a uma pesquisa em desenvolvimento, no Brasil, para a produção de um propelente, à base de peróxido de hidrogênio,  $H_2O_2$ , e de etanol,  $C_2H_5OH$ , a ser usado em foguetes.

No sistema em desenvolvimento, as reações, em fase gasosa, são:

I - decomposição do peróxido em água e oxigênio molecular; e

II - posterior combustão total do etanol pelo oxigênio.

**ESCREVA** as equações químicas balanceadas das reações I e II, bem como a equação da reação global do processo.

Equação da reação I; Equação da reação II; Equação da reação global.

#### QUESTÃO 794 UFMG

No tratamento da água de piscina com sulfato de alumínio,  $Al_2(SO_4)_3$ , ocorrem dois processos - o de floculação e o de decantação.

Inicialmente, a hidrólise do íon  $Al^{3+}$  leva à formação de hidróxido de alumínio,  $Al(OH)_3$ , que se precipita na forma de flocos. As partículas de sujeira agregam-se, então, a esses flocos, que se depositam no fundo da piscina, de onde, posteriormente, são retirados por sucção.

**ESCREVA** a equação balanceada que representa a reação do  $Al_2(SO_4)_3$  com a água, que forma o hidróxido de alumínio,  $Al(OH)_3$ , e outros produtos.

#### QUESTÃO 795 UFMG

Utilizada comumente para desinfecção, a água clorada é obtida por meio de borbulhamento do gás cloro em água, num processo que corresponde à reação descrita nesta equação:



Outro produto igualmente empregado para desinfecção é a água sanitária, que, entre outras formas, pode ser obtida, também, por borbulhamento de gás cloro numa solução de hidróxido de sódio,  $NaOH(aq)$ , em vez de apenas em água.

Considerando a equação da solubilização do cloro gasoso em água, **ESCREVA** a equação química balanceada que representa a solubilização do mesmo gás numa solução de  $NaOH(aq)$ .

#### QUESTÃO 796 UFMG

Um dos fatores que determinam a qualidade do leite é a acidez. O leite fresco possui uma acidez natural, devido à presença, na sua composição, de dióxido de carbono dissolvido,  $CO_2(aq)$ , de íons - como citratos e hidrogenofosfatos - e de outros componentes.

Essa acidez natural pode ser aumentada pela formação de ácido láctico, que é produzido pela degradação da lactose por bactérias, também presentes no leite. Nesse caso, ela indica que a atividade microbiana, no produto, é muito elevada e, por isso, o leite se torna impróprio para consumo.

**ESCREVA** a equação completa e balanceada que representa a dissociação do ácido láctico,  $CH_3CHOHCOOH(aq)$ , em água.

#### QUESTÃO 797 UFMG

Uma das formas de se avaliar a poluição proveniente da queima de combustíveis fósseis é a determinação da quantidade de  $SO_2$  na atmosfera.

Um dos métodos analíticos para se quantificar o dióxido de enxofre gasoso,  $SO_2(g)$ , consiste em transformá-lo em ácido sulfúrico,  $H_2SO_4(aq)$ , utilizando-se água oxigenada,  $H_2O_2(aq)$ .

**ESCREVA** a equação balanceada dessa reação.

#### QUESTÃO 798 UERJ

Café quentinho a qualquer hora: chegou ao Brasil o café *hot when you want*, que, em português, significa "quente quando você quiser". Basta apertar um botão no fundo da lata, esperar três minutos e pronto! Café quentinho por 20 minutos!

Adaptado de [www1.folha.uol.com.br](http://www1.folha.uol.com.br), 15/02/2002.

Para garantir o aquecimento, as latas desse produto possuem um compartimento com óxido de cálcio e outro com água. Ao pressionar o botão, essas duas substâncias se misturam, gerando energia e esquentando o café rapidamente.

Escreva a equação química que representa a reação entre o óxido de cálcio e a água, nomeando o produto formado.

Classifique, ainda, a reação química ocorrida quanto ao calor envolvido.

#### QUESTÃO 799 UNICAMP

Também para mostrar suas habilidades químicas, Rango colocou sobre o balcão uma folha de papel que exalava um cheiro de ovo podre e que fazia recuar os "mais fracos de estômago". Sobre essa folha via-se um

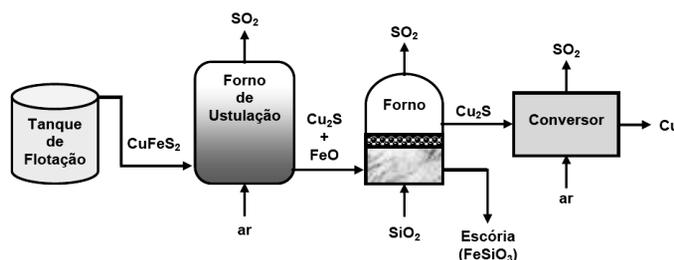
pó branco misturado com limalhas de um metal de cor prateada. Após algumas palavras mágicas de Rango, ouviu-se uma pequena explosão acompanhada de uma fumaça branca pairando no ar.

A) Sabendo-se que naquela mistura maluca e mal cheirosa, uma das reações ocorreu entre o clorato de potássio (KClO<sub>3</sub>) e raspas de magnésio metálico, e que o pó branco formado era cloreto de potássio misturado a óxido de magnésio, teria havido ali uma reação com transferência de elétrons? Justifique.

B) A mistura mal cheirosa continha fósforo branco (P<sub>4</sub>) dissolvido em CS<sub>2</sub>, o que permitiu a ocorrência da reação entre o KClO<sub>3</sub> e o magnésio. A molécula P<sub>4</sub> é tetraédrica. A partir dessa informação, faça um desenho representando essa molécula, evidenciando os átomos e as ligações químicas.

**QUESTÃO 800 UFOP**

A figura abaixo mostra um diagrama de fluxo da produção pirometalúrgica de cobre.



A) Sabendo-se que a substância que participa das reações em que o ar está envolvido é o gás oxigênio, escreva as equações químicas balanceadas para os processos que ocorrem:

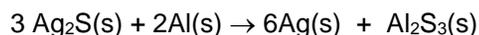
- I) No forno de ustulação.
- II) Na parte do forno que produz a escória.
- III) No forno conversor.

B) Qual é o problema ambiental associado à produção pirometalúrgica de cobre?

**GABARITO**

- 601. [C]      602. [B]      603. [D]      604. [C]
- 605. [C]      606. [E]      607. [E]      608. [D]
- 609. [B]      610. [E]      611. [A]      612. [C]
- 613. [B]      614. [B]      615. [C]      616. [B]
- 617. [A]      618. [A]      619. [B]      620. [D]

621. [A]  
A oxidação da prata pelos compostos de enxofre é responsável pela formação da camada escura, logo, essa camada apresenta a seguinte composição Ag<sub>2</sub>S. Assim, quando se utiliza o alumínio para se retirar essa camada, ocorre uma reação de oxidorredução produzindo a oxidação do alumínio e redução dos íons prata, isto é:

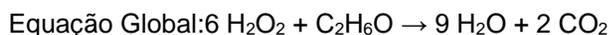
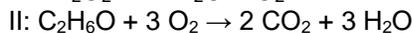
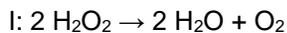


- 622. [D]      623. [A]      624. [C]      625. [B]
- 626. [D]      627. [B]
- 628. [D]  
Ocorreu oxidação do cobre e redução do ferro enquanto que o cloro não foi alterado.
- 629. [B]      630. [E]      631. [D]      632. [D]
- 633. [C]      634. [B]      635. [A]      636. [B]
- 637. [C]      638. [E]      639. [E]      640. [E]
- 641. [C]      642. [B]      643. [A]      644. [A]
- 645. [C]      646. [B]      647. [A]      648. [A]
- 649. [A]      650. [B]      651. [C]      652. [A]
- 653. [B]      654. [D]      655. [A]      656. [A]
- 657. [A]      658. [C]      659. [C]      660. [A]
- 661. [D]      662. [D]      663. [D]      664. [B]
- 665. [C]      666. [B]      667. [D]      668. [B]
- 669. [D]      670. [B]      671. [B]      672. [B]
- 673. [E]      674. [E]      675. [D]      676. [D]
- 677. [A]      678. [B]      679. [D]      680. [A]
- 681. [A]      682. [B]      683. [D]      684. [B]
- 685. [E]      686. [B]      687. [B]      688. [D]
- 689. [D]      690. [C]      691. [C]      692. [B]
- 693. [B]      694. [C]      695. [D]      696. [D]
- 697. [C]      698. [B]      699. [D]      700. [C]
- 701. [D]      702. [A]      703. [C]      704. [C]
- 705. [C]      706. [E]      707. [B]      708. [D]
- 709. [A]      710. [B]
- 711. [A]

A fenolftaleína assume coloração rosa em meio básico e torna-se incolor em meio neutro ou ácido. No início do experimento, a adição de bicarbonato de sódio tornou o meio básico, pois sua hidrólise gerou íons hidroxila em solução (coloração rosa). A queima do palito de fósforo (celulose) gerou CO<sub>2</sub> (óxido ácido) e água. O dióxido de carbono formou, em água, ácido carbônico, neutralizando o meio básico anteriormente produzido. Este procedimento fez a coloração rosa da fenolftaleína desaparecer.

712. [B]      713. [B]      714. [E]      715. [C]  
 716. [B]      717. [B]      718. [A]      719. [E]  
 720. [E]      721. [D]      722. [D]      723. [A]  
 724. [A]      725. [A]      726. [A]      727. [C]  
 728. [B]      729. [C]      730. [A]      731. [C]  
 732. [A]      733. [E]      734. [C]      735. [B]  
 736. [E]      737. [C]      738. [C]      739. [E]  
 740. [B]      741. [C]      742. [D]      743. [C]  
 744. [B]      745. [B]      746. [A]      747. [E]  
 748. [A]      749. [A]      750. [E]      751. [A]  
 752. [C]      753. [E]      754. [B]      755. [B]  
 756. [E]      757. [C]      758. [C]      759. [D]  
 760. [D]      761. [E]      762. [E]      763. [D]  
 764. [C]      765. [C]      766. [D]      767. [D]  
 768. [E]      769. [A]      770. [B]      771. [D]  
 772. [B]      773. [E]      774. [D]      775. [E]  
 776. [D]      777. [A]      778. [C]      779. [A]  
 780. [C]      781. [A]      782. [E]      783. [E]  
 784. [D]      785. [D]      786. [D]      787. [A]  
 788. [B]      789. [C]      790. [D]      791. [B]  
 792. [C]

793.



794.



795.



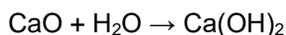
796.



797.



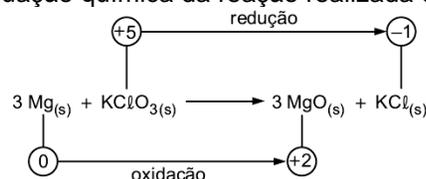
798.



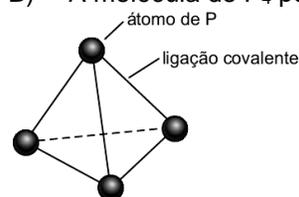
Produto: hidróxido de cálcio. Reação: exotérmica.

799.

A) A equação química da reação realizada é:



Essa reação química é um exemplo de oxidorredução, ou seja, ela representa um processo de transferência de elétrons.

B) A molécula de  $\text{P}_4$  pode ser representada por:

800.

