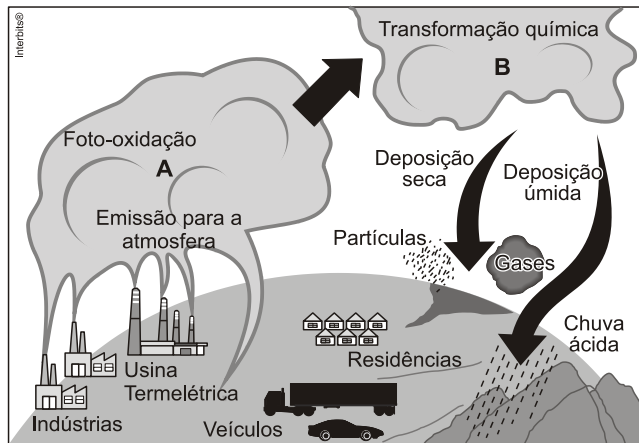


1. (Fuvest 2013) Observe a imagem, que apresenta uma situação de intensa poluição do ar que danifica veículos, edifícios, monumentos, vegetação e acarreta transtornos ainda maiores para a população. Trata-se de chuvas com poluentes ácidos ou corrosivos produzidos por reações químicas na atmosfera.



*Atlas do meio ambiente do Brasil: Embrapa, 1996. Adaptado.*

Com base na figura e em seus conhecimentos,

a) identifique, em A, dois óxidos que se destacam e, em B, os ácidos que geram a chuva ácida, originados na transformação química desses óxidos. Responda no quadro abaixo.

<b>A</b>	<b>B</b>
----------	----------

b) explique duas medidas adotadas pelo poder público para minimizar o problema da poluição atmosférica na cidade de São Paulo.

2. (Uerj 2015) Os combustíveis fósseis, que têm papel de destaque na matriz energética brasileira, são formados, dentre outros componentes, por hidrocarbonetos.

A combustão completa dos hidrocarbonetos acarreta a formação de um óxido ácido que vem sendo considerado o principal responsável pelo efeito estufa.

A fórmula química desse óxido corresponde a

- a)  $\text{CO}_2$
- b)  $\text{SO}_3$
- c)  $\text{H}_2\text{O}$
- d)  $\text{Na}_2\text{O}$

3. (Uece 2014) Em julho de 2005, foram encontrados os primeiros indícios da existência de petróleo na camada pré-sal próximo a Paraty, litoral sul do Rio de Janeiro. Não existem lagoas de petróleo no subsolo; contudo, existem rochas sedimentares impregnadas pelo combustível. Na escala de tempo geológico, as rochas em que o petróleo do pré-sal está impregnado formaram-se antes da camada de sal que o recobre. Por isso, a denominação pré-sal. Espera-se que o petróleo bruto encontrado nessa camada tenha baixo teor de enxofre, para que, no processo de combustão da gasolina, ocorra, na atmosfera, pouca emissão de dióxido de enxofre, um dos responsáveis pela chuva ácida. Assinale a opção que corresponde corretamente às equações químicas da chuva ácida.

- a)  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$   
 $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
- b)  $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$   
 $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})$
- c)  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$   
 $2\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
- d)  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$   
 $2\text{SO}_3(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g})$

4. (Uema 2014) As queimadas, agravantes do aquecimento global, são utilizadas na agricultura, a fim de preparar o solo para o plantio. Depois da primeira queimada, há um grande depósito de cinzas inorgânicas no solo, o que favorece o crescimento dos vegetais que serão ali plantados. Sabe-se que, em solos em que o pH é básico, há maior disponibilidade de compostos de sódio, de potássio e de magnésio para os vegetais, o que favorece o seu desenvolvimento.

Para a adequada leitura da acidez ou da basicidade do solo, faz-se uso de medidores de pH. Um indicador de pH é um composto químico dotado de propriedades halocrômicas, a capacidade de mudar de coloração em função do pH do meio. Um exemplo é o azul de bromotimol que, em solução ácida, fica amarela; em solução básica, azul; e, em solução neutra, assume a cor verde.

Uma amostra de solo teve seu pH analisado qualitativamente e a coloração observada foi amarela.

Com base nessas informações e em seus conhecimentos sobre correção de pH, identifique as funções inorgânicas em que os compostos citados são classificados de modo a serem usados para o tratamento apropriado do solo e para a melhora do metabolismo dos vegetais que ali serão cultivados. Justifique sua resposta.

5. (G1 - ifsp 2014) A utilização de chuveiros que funcionam com aquecedor a gás requer uma série de cuidados, entre eles a boa ventilação do local em que está instalado, do local do banho e a manutenção rigorosa do aquecedor. Sem esses cuidados, a combustão do gás pode ser incompleta e gerar um gás extremamente venenoso que pode levar as pessoas à morte – vários casos já ocorreram no Brasil. Esse gás, que reage com a hemoglobina do sangue, impedindo o transporte de oxigênio para as células, é o

- a) dióxido de carbono.  
b) monóxido de carbono.  
c) monóxido de carbono.  
d) metano.  
e) butano.

6. (Fuvest 2014) Em um laboratório químico, um estudante encontrou quatro frascos (1, 2, 3 e 4) contendo soluções aquosas incolores de sacarose,  $\text{KCl}$  e  $\text{NaOH}$ , não necessariamente nessa ordem. Para identificar essas soluções, fez alguns experimentos simples, cujos resultados são apresentados na tabela a seguir:

Frasco	Cor da solução após a adição de fenolftaleína	Condutibilidade elétrica	Reação com $\text{Mg}(\text{OH})_2$
1	incolor	conduz	não
2	rosa	conduz	não
3	incolor	conduz	sim
4	incolor	não conduz	não

**Dado:** Soluções aquosas contendo o indicador fenolftaleína são incolores em pH menor do que 8,5 e têm coloração rosa em pH igual a ou maior do que 8,5.

As soluções aquosas contidas nos frascos 1, 2, 3 e 4 são, respectivamente, de

- a)  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KCl}$  e sacarose.
- b)  $\text{KCl}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$  e sacarose.
- c)  $\text{HCl}$ , sacarose,  $\text{NaOH}$  e  $\text{KCl}$
- d)  $\text{KCl}$ , sacarose,  $\text{HCl}$  e  $\text{NaOH}$ .
- e)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$ , sacarose e  $\text{KCl}$

7. (Pucsp 2014) Um óxido básico é um óxido iônico que reage com água tendo um hidróxido como produto.

São óxidos básicos todas as seguintes substâncias:

- a)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ .
- b)  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ .
- c)  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CO}$ .
- d)  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{SiO}_2$ .
- e)  $\text{KHO}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{BaSO}_4$ .

8. (G1 - ifsp 2014) O carbonato de sódio,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , conhecido comercialmente como barrilha, tem grande uso no tratamento de águas de piscinas e de abastecimento público. Tal substância é classificada como um

- a) óxido básico.
- b) óxido ácido.
- c) hidróxido.
- d) ácido.
- e) sal.

9. (Mackenzie 2014) O cientista Wim L. Noorduin, da Escola de Engenharia e Ciências Aplicadas (SEAS, na sigla em inglês) em Harvard, nos EUA, aprendeu a manipular gradientes químicos para criar estruturas microscópicas semelhantes a flores. Nas suas experiências, Noorduin aprendeu a controlar minúsculos cristais, em placas de vidro e lâminas de metal, para criar estruturas específicas. Noorduin e a sua equipe dissolveram cloreto de bário e silicato de sódio numa solução de água. O dióxido de carbono do ar naturalmente dissolve-se na água, dando início a uma reação que deriva em cristais de carbonato de bário. O processo químico também baixa o pH da solução ao redor dos cristais, os quais, por sua vez, reagem com o silicato de sódio dissolvido. Com o pH ácido é adicionada uma camada de sílica às estruturas, usando o ácido da solução, permitindo a continuidade da formação de cristais de carbonato de bário. “Ao longo de pelo menos 200 anos, as pessoas têm questionado como formas complexas conseguem evoluir na natureza”, declara Noorduin. “Este trabalho ajuda a demonstrar o que é possível (fazer) apenas com mudanças químicas e ambientais.”

[http://diariodigital.sapo.pt/news.asp?id\\_news=641134](http://diariodigital.sapo.pt/news.asp?id_news=641134)

A respeito das substâncias inorgânicas sublinhadas no texto, pode-se afirmar que suas fórmulas químicas são, respectivamente,

**Dados:** números atômicos (Z): C = 6, O = 8, Na = 11, Si = 14, Cl e Ba = 56

- a)  $\text{BaCl}$              $\text{iO}_3$ ,  $\text{CO}_2$  e  $\text{BaCO}_3$ .
- b)  $\text{BaCl}$              $)_3$ ,  $\text{CO}_2$  e  $\text{BaCO}_3$ .
- c)  $\text{BaCl}$              $\text{iO}$ ,  $\text{CO}_2$  e  $\text{Ba}_2\text{CO}_3$ .
- d)  $\text{BaCl}$              $)$ ,  $\text{CO}$  e  $\text{Ba}_2\text{CO}_3$ .
- e)  $\text{BaCl}$              $)_3$ ,  $\text{CO}$  e  $\text{Ba}_2\text{CO}_3$ .

10. (Mackenzie 2013) O hipoclorito de sódio é um sal utilizado frequentemente em soluções aquosas como desinfetante e/ou agente alvejante. Esse sal pode ser preparado pela absorção do gás cloro em solução de hidróxido de sódio mantida sob resfriamento, de modo a prevenir a formação de clorato de sódio. As soluções comerciais de hipoclorito de sódio sempre contêm quantidade significativa de cloreto de sódio, obtido como subproduto durante a formação do hipoclorito.

Assim, é correto afirmar que as fórmulas químicas do hipoclorito de sódio, clorato de sódio e cloreto de sódio são, respectivamente,

- a)  $\text{NaCl}$        $\text{Cl}$       e  $\text{NaCl}$
- b)  $\text{NaCl}$        $\text{Cl}$       e  $\text{NaCl}$
- c)  $\text{NaCl}$        $\text{Cl}$       e  $\text{NaCl}$
- d)  $\text{NaCl}$        $\text{Cl}$       e  $\text{NaCl}$
- e)  $\text{NaCl}$        $\text{Cl}$       e  $\text{NaCl}$

**Gabarito:**

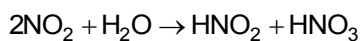
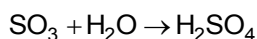
**Resposta** da **questão** **1:**  
**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]**

b) Melhoria das emissões dos gases geradores da chuva ácida emitidos pelas chaminés das indústrias e usinas termoelétricas.

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]**

a) Em A se destacam: CO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub> e NO<sub>2</sub>.

Os óxidos que geram ácidos (chuva ácida):



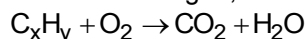
Preenchendo o quadro fornecido no enunciado, teremos:

<b>A</b>	<b>B</b>
SO <sub>3</sub> e NO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> e HNO <sub>3</sub>

b) O rodízio municipal de veículos, que visa diminuir a emissão de poluentes emitidos pelos motores, e a inspeção veicular anual, que colabora no controle de regulagem dos motores a combustão interna.

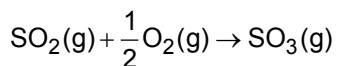
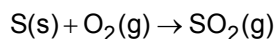
**Resposta** da **questão** **2:**  
**[A]**

A reação de combustão completa dos hidrocarbonetos formam dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) um óxido ácido e água, conforme a reação:

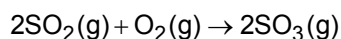


**Resposta** da **questão** **3:**  
**[A]**

Equações químicas da chuva ácida:

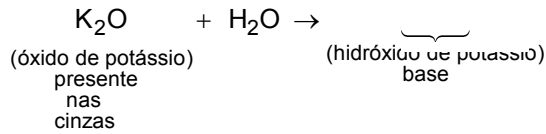


ou



**Resposta** da **questão** **4:**  
Como foi observada a cor amarela (indicador azul de bromotimol), conclui-se que o meio tem caráter ácido.

Bases, ou seja, compostos com caráter básico, são formados a partir das cinzas e da água da chuva e neutralizam a acidez do solo.



**Resposta** da **questão** **5:**  
 [B]

Esse gás, que reage com a hemoglobina do sangue, formando a carboxihemoglobina, impedindo o transporte de oxigênio para as células, é o monóxido de carbono.

**Resposta** da **questão** **6:**  
 [B]

O frasco 2 é o único que apresenta pH igual ou maior do que 8,5 (rosa), logo contém uma base forte (NaOH).

No frasco 4 não ocorre condução de eletricidade, conclui-se que a solução é formada por moléculas, ou seja, sacarose.

No frasco 3 ocorre reação com  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , conclui-se que apresenta um ácido, ou seja,  $\text{HCl}$ .

No frasco 1 ocorre condução de eletricidade, não ocorre reação com hidróxido de magnésio e a hidrólise é neutra, ou seja, a solução é de cloreto de potássio ( $\text{KCl}$ ).

Frasco	Cor da solução após a adição de fenolftaleína	Condutibilidade elétrica	Reação com $\text{Mg}(\text{OH})_2$
1 ( $\text{KCl}$ )	incolor	conduz	não
2 (NaOH)	rosa	conduz	não
3 ( $\text{HCl}$ )	incolor	conduz	sim
4 (sacarose)	incolor	não conduz	não

**Resposta** da **questão** **7:**  
 [B]

São óxidos básicos (possuem metais das famílias IA e IIA) e reagem com água produzindo bases, as seguintes substâncias:  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ .

**Resposta** da **questão** **8:**  
 [E]

O carbonato de sódio,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , é classificado como sal, sal comum ou sal normal.

**Resposta** da **questão** **9:**  
 [A]

Teremos:

Cloreto de bário:  $\text{BaCl}_2$

Silicato de sódio:  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ .

Dióxido de carbono:  $\text{CO}_2$ .

Carbonato de bário:  $\text{BaCO}_3$ .

**Resposta** da **questão** **10:**  
[A]

Hipoclorito de sódio:  $\text{NaCl}$

Clorato de sódio:  $\text{NaCl}$

Cloreto de sódio:  $\text{NaCl}$

**Resumo das questões selecionadas nesta atividade**

---

Q/prova	Q/DB	Grau/Dif.	Matéria	Fonte	Tipo
1.....	123420	.....Elevada	.....Biologia	.....Fuvest/2013	..... Analítica
2.....	132654	.....Baixa	.....Química	.....Uerj/2015	..... Múltipla escolha
3.....	129452	.....Média	.....Química	.....Uece/2014	..... Múltipla escolha
4.....	133818	.....Média	.....Química	.....Uema/2014	..... Analítica
5.....	130391	.....Média	.....Química	.....G1 - ifsp/2014	..... Múltipla escolha
6.....	128419	.....Elevada	.....Química	.....Fuvest/2014	..... Múltipla escolha
7.....	134198	.....Média	.....Química	.....Pucsp/2014	..... Múltipla escolha
8.....	130395	.....Baixa	.....Química	.....G1 - ifsp/2014	..... Múltipla escolha
9.....	131006	.....Média	.....Química	.....Mackenzie/2014	..... Múltipla escolha
10.....	127401	.....Média	.....Química	.....Mackenzie/2013	..... Múltipla escolha