

## Reações Químicas no ENEM

Profª Flávia - 30/09/24

PRONTOS PARA MAIS UMA MEGA REVISÃO DE QUÍMICA? Nessa super aula, vamos falar sobre as principais substâncias e reações químicas que caem no ENEM! ♥

### Parte I - Reação de *neutralização* (ácido-base)

*“Substâncias básicas neutralizam substâncias ácidas e vice-versa”*

**ÁCIDO**

**X**

**BASE**

## pH - potencial hidrogeniônico



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/ph-e-poh/>

Quanto maior o pH:

Quanto menor o pH:

Substâncias **básicas** que mais caem:

**NaOH (hidróxido de sódio) - base forte**

Nome usual:

Uso:

**CaO (óxido de cálcio) - óxido básico**

Nome usual:

Uso:



**CaCO<sub>3</sub> (carbonato de cálcio) - sal básico**

Nome usual:

Uso:

**NaHCO<sub>3</sub> (bicarbonato de sódio) - sal básico**

Nome usual:

Uso:

Substâncias **ácidas** que mais caem:

**H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (ácido carbônico) - ácido fraco**

*Problema ambiental:*



**H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (ácido sulfúrico) - ácido forte**

*Problema ambiental:*



**HNO<sub>3</sub> (ácido nítrico) - ácido forte**

*Problema ambiental:*



**HCl (ácido clorídrico) - sal ácido**

*Nome usual:*

*Uso:*

**CH<sub>3</sub>COOH (ácido etanoico) - ácido carboxílico**

*Nome usual:*

*Uso:*

**NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> (nitrato de amônio) - sal ácido**

*Uso:*

(ENEM 2022 PPL) Solos ácidos apresentam baixo valor de pH, e o plantio de culturas nesse meio acarreta baixa produção agrícola. Entretanto, esse problema pode ser contornado adicionando-se substâncias que, ao entrarem em contato com a água, liberam íons  $\text{OH}^-$ , que neutralizam os íons  $\text{H}_3\text{O}^+$  presentes no solo e elevam o seu pH. Para esse objetivo, um agricultor tem comercialmente à disposição as espécies químicas enumeradas:

I – KCl    II – MgO    III –  $\text{NH}_4\text{Br}$     IV –  $\text{AlCl}_3$     V –  $\text{P}_2\text{O}_5$

Para a correção do pH desse solo, o agricultor deverá utilizar a espécie química indicada pelo número

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

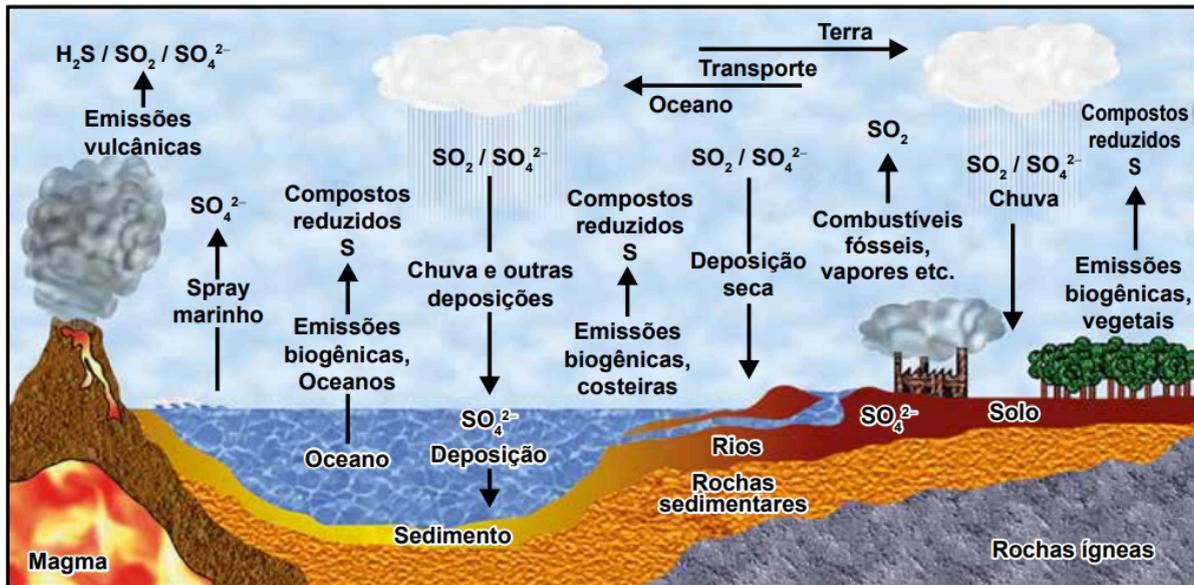
(ENEM 2023 PPL) A disponibilidade de nutrientes do solo (fertilidade) está associada à capacidade de ceder nutrientes essenciais às plantas, a qual é dependente do pH do solo. O cultivo agrícola para grande parte das espécies vegetais desenvolve-se de forma adequada no pH próximo a 6. Para isso, os produtores rurais realizam práticas agrícolas e manejo do solo de forma a minimizar os efeitos deletérios do alumínio, manganês e excesso de ferro, além de potencializar a disponibilidade de outros nutrientes, como cálcio, potássio, magnésio e fósforo. Considere um solo alcalino no qual se deseja realizar o manejo a fim de ajustar o pH e aumentar sua fertilidade.

CARDOSO, E. J. B. N.; ANDREOTE, F. D. Microbiologia do solo. Piracicaba: Esalq, 2016 (adaptado).

O composto que pode ser adicionado ao solo para atender a essa necessidade é

- A.  $\text{KNO}_3$ .
- B.  $\text{CaCO}_3$ .
- C.  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ .
- D.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ .
- E.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ .

(ENEM 2023 PPL) A figura apresenta o ciclo biogeoquímico do enxofre, que tem emissões de fontes naturais, biogênicas e antropogênicas que podem causar danos no ambiente.



Disponível em: [www.jovemexplorador.iag.usp.br](http://www.jovemexplorador.iag.usp.br). Acesso em: 3 nov. 2022 (adaptado).

Qual é o impacto ambiental gerado a partir dessas emissões?

- A. Aumento do efeito estufa.
- B. Surgimento de ilhas de calor.
- C. Aparecimento de chuva ácida
- D. Formação do smog fotoquímico.
- E. Degradação da camada de ozônio.

(2023 PPL) O odor desagradável de peixe deve-se principalmente a compostos orgânicos que contêm um grupo amino ( $R-NH_2$ ), em que R representa um grupo alquil. Um chefe de cozinha experimental dispõe, em seu laboratório, de cinco soluções aquosas, dentre as quais deve escolher uma para eliminar o odor de peixe, por meio da neutralização do grupo amino. Suponha que a molécula responsável pelo odor é a metilamina ( $CH_3NH_2$ ,  $K_b = 5,5 \times 10^{-4}$ ). O quadro apresenta dados de acidez/basicidade de algumas espécies químicas.

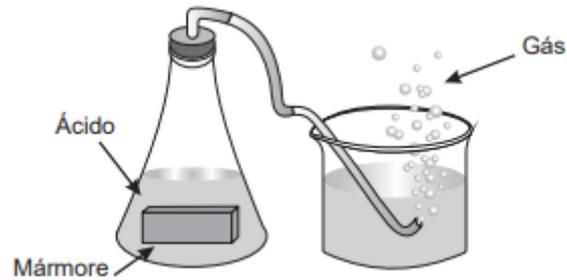
Considere:  $K_a = \frac{[H^+][B^-]}{[HB]}$  e  $K_b = \frac{[H_2B^+]}{[HB][H^+]}$

Solução aquosa	Espécie química	Dados de acidez/basicidade
Hipoclorito de sódio (NaClO)	$ClO^-$	$K_b = 2,5 \times 10^{-7}$
Hidrogenocarbonato de sódio (NaHCO <sub>3</sub> )	$HCO_3^-$	$K_b = 2,8 \times 10^{-8}$
Ácido etanoico	$CH_3COOH$	$K_a = 1,8 \times 10^{-5}$
Cloreto de sódio (NaCl)	$Na^+$	$K_a = 1,6 \times 10^{-15}$
Etanol	$CH_3CH_2OH$	$K_a = 1,3 \times 10^{-16}$

Qual substância deve ser escolhida pelo chefe de cozinha?

- A. NaClO
- B. NaHCO<sub>3</sub>
- C. CH<sub>3</sub>COOH
- D. NaCl
- E. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH

(ENEM 2022) Um grupo de alunos realizou um experimento para observar algumas propriedades dos ácidos, adicionando um pedaço de mármore ( $\text{CaCO}_3$ ) a uma solução aquosa de ácido clorídrico ( $\text{HCl}$ ), observando a liberação de um gás e o aumento da temperatura.



O gás obtido no experimento é o:

- A.  $\text{H}_2$
- B.  $\text{O}_2$
- C.  $\text{CO}_2$
- D.  $\text{CO}$
- E.  $\text{Cl}_2$

## Parte II - Reação de oxirredução

### NOX (número de oxidação)

#### Substâncias simples:

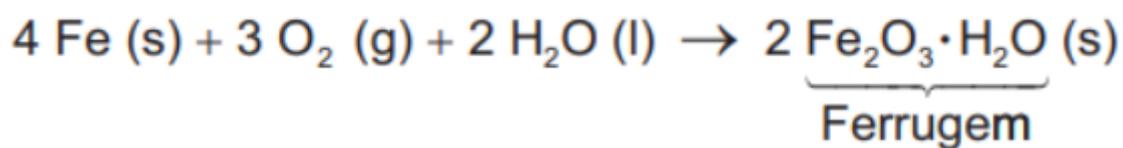
Metais:

Hidrogênio:

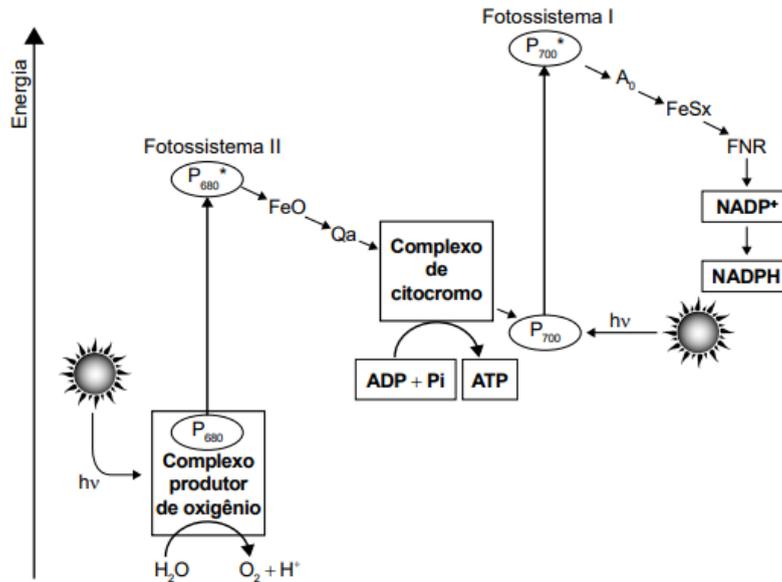
Oxigênio:

### Ferrugem / Corrosão

(ENEM 2016)



(ENEM 2023 PPL) O esquema representa a etapa fotoquímica da fotossíntese. As moléculas de clorofila e os pigmentos acessórios que compõem os fotossistemas I e II são excitados pela radiação luminosa. A energia dessa excitação retira elétrons das moléculas de clorofila a P680, no Fotossistema II, e de clorofila a P700, no Fotossistema I. Esses elétrons são responsáveis pelo mecanismo de fosforilação do ADP formando ATP e pela redução do NADP<sup>+</sup> em NADPH.



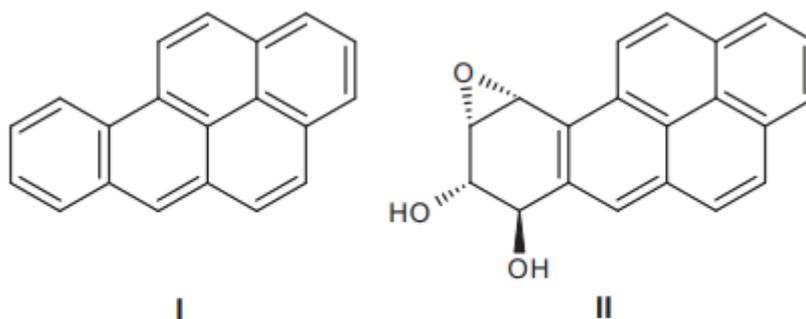
SADAVA, D. et al. Vida: a ciência da biologia. Porto Alegre: Artmed, 2009 (adaptado).

O agente redutor primário responsável pela reposição dos elétrons perdidos no Fotossistema II é o(a)

- A. complexo Fotossistema I.
- B. complexo de citocromo.
- C. molécula de água.
- D. molécula de ADP.
- E. radiação solar.

**Em compostos orgânicos: interação ou adição de oxigênio = reação de oxirredução**

(ENEM 2022 PPL) A primeira relação entre câncer e produtos de combustão data de 1775, realizada na Inglaterra, na qual foi descrita a elevada incidência de câncer em jovens limpadores de chaminés, os quais tinham contato diário com fumaça e alcatrão. O benzopireno (I) foi o primeiro composto carcinogênico isolado do alcatrão. Esse hidrocarboneto aromático policíclico é convertido, por meio de uma biotransformação, no composto (II), que é o real causador do câncer.

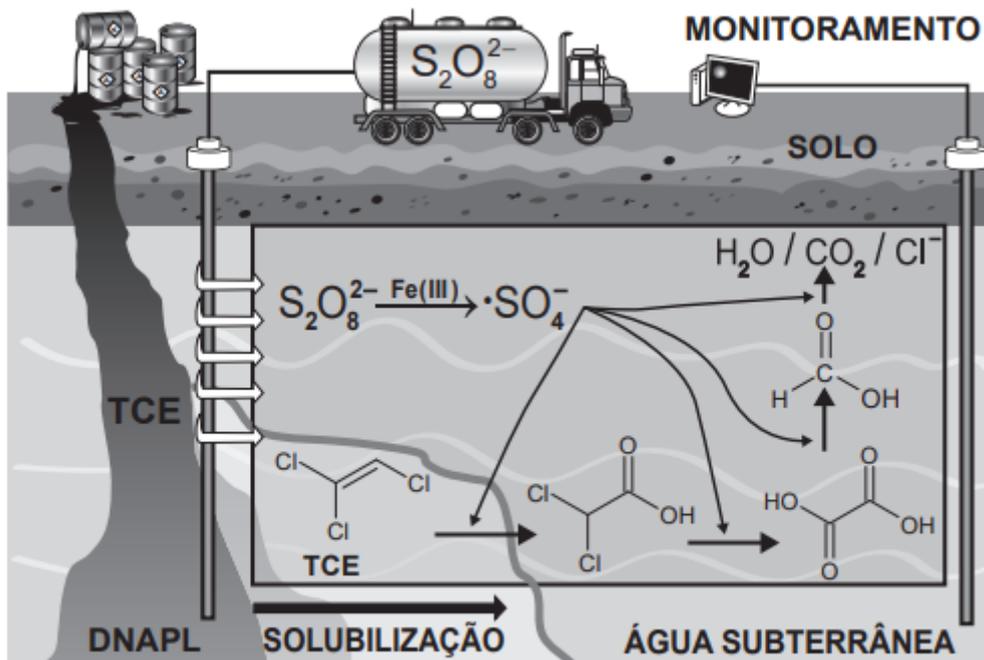


BARBOSA, L. C. A. *Introdução à química orgânica*. São Paulo: Pearson, 2010 (adaptado).

A biotransformação do composto (I) em (II) corresponde a uma reação de

- A. adição.
- B. oxidação.
- C. eliminação.
- D. substituição.
- E. hidrogenação.

(ENEM 2022) A figura ilustra esquematicamente um processo de remediação de solos contaminados com tricloroeteno (TCE), um agente desengraxante. Em razão de vazamentos de tanques de estocagem ou de manejo inapropriado de resíduos industriais, ele se encontra presente em águas subterrâneas, nas quais forma uma fase líquida densa não aquosa (DNAPL) que se deposita no fundo do aquífero. Essa tecnologia de descontaminação emprega o íon persulfato ( $S_2O_8^{2-}$ ), que é convertido no radical  $\cdot SO_4^-$  por minerais que contêm Fe(III). O esquema representa de forma simplificada o mecanismo de ação química sobre o TCE e a formação dos produtos de degradação.



BERTAGI, L. T.; BASÍLIO, A. O.; PERALTA-ZAMORA, P. Aplicações ambientais de persulfato: remediação de águas subterrâneas e solos contaminados. *Química Nova*, n. 9, 2021 (adaptado).

Esse procedimento de remediação de águas subterrâneas baseia-se em reações de

- A. oxirredução
- B. substituição
- C. precipitação
- D. desidratação
- E. neutralização

GABARITO:

1 - B

2 - E

3 - C

4 - C

5 - C

6 - C

7 - B

8 - A