



QUÍMICA DESCRITIVA I

1. OCORRÊNCIA DOS ELEMENTOS NA NATUREZA

– Terra

Litosfera → porção sólida (6 500 km de raio)

Hidrosfera → parte líquida (80% da superfície terrestre)

Atmosfera → mistura gasosa ao redor da Terra

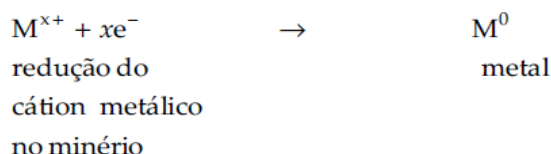
– **Crosta Terrestre** → parte da litosfera (camada com espessura de 30 Km)

Elementos mais abundantes na crosta, em porcentagem em massa: O, Si, Al, Fe, Ca.

– Mineral → Minério

Principais Minérios: Fe_2O_3 (hematita), Fe_3O_4 (magnetita), FeS_2 (pirita), PbS (galena), ZnS (blenda), HgS (cinábrio), MnO_2 (pirolusita), NaCl (sal-gema), SnO_2 (cassiterita), CuFeS_2 (calcopirita), Cu_2S (calcosita).

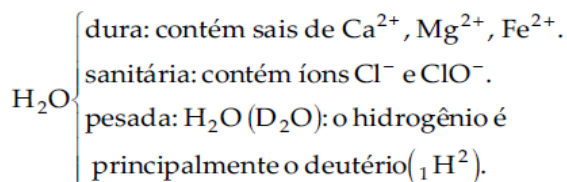
– Metalurgia



– Hidrosfera

A água do mar é a fonte principal de obtenção de vários elementos, como o bromo e o magnésio.

Elementos que podem ser obtidos da água do mar: hidrogênio, oxigênio, cloro, sódio, magnésio, enxofre, cálcio, potássio e bromo.



– Atmosfera

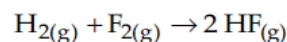
Os componentes da atmosfera em ordem decrescente de porcentagem em volume:

N_2 (78%), O_2 (21%), Ar, H_2O , CO_2 , Ne, He, Kr, H_2 , Xe.

Halogênios

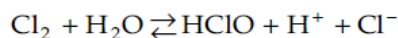
– **Flúor** (F_2): gás amarelo pálido, ocorre em minerais como fluorita (CaF_2), criolita (Na_3AlF_6) e flúorapatita ($\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$).

É obtido pela eletrólise da mistura fundida de HF e KF com ânodo de carbono (produz F_2) e cátodo de prata ou aço inox (produz H_2).



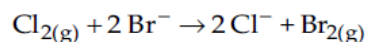
HF, apesar de ser ácido “fraco”, possui propriedades que o tornam extremamente perigoso. É usado para gravação em vidros.

– **Cloro** (Cl_2): gás venenoso amarelo-esverdeado. Pouco solúvel em água, reage com ela, dando íons cloreto e hipoclorito.



É produzido industrialmente pela eletrólise ígnea ou em solução aquosa do cloreto de sódio (NaCl).

– **Bromo** (Br_2): líquido castanho-avermelhado. É obtido industrialmente pela oxidação em meio ácido do Br^- das águas do mar, usando-se cloro como agente oxidante.



O bromo produz queimaduras dolorosas na pele que dificilmente cicatrizam.

– **Iodo** (I_2): sólido cinza-escuro, com um brilho semimetálico. Sublima a 184°C , dando vapor violeta. É obtido industrialmente por oxidação de I^- com gás Cl_2 .

As soluções de iodo em etanol (tintura de iodo) eram usadas como desinfetante e anti-séptico.

2. PRINCIPAIS SUBSTÂNCIAS (CARACTERÍSTICAS E OBTENÇÃO)

Substâncias	Características	Obtenção
Hidrogênio (H ₂)	Gás incolor, o mais "leve" dos elementos	a) C + H ₂ O $\xrightarrow{1\ 000\ ^{\circ}\text{C}}$ CO + H ₂ gás d'água b) 3 Fe + 4 H ₂ O $\xrightarrow[processo\ Lane]{1\ 000\ ^{\circ}\text{C}}$ Fe ₃ O ₄ + 4 H ₂ c) 2 H ₂ O $\xrightarrow{\text{eletrolise}}$ 2 H ₂ + O ₂
Oxigênio (O ₂)	A 25 °C é incolor e inodoro (líquido, azul pálido). (~21% em volume do ar atmosférico)	- eletrólise da água - liquefação e posterior destilação fracionada do ar $\text{Ar} \xrightarrow{\text{liquefação}} \text{ar líquido } (-200\ ^{\circ}\text{C}) \xrightarrow[\text{frac.}]{\text{dest.}} \begin{cases} \text{N}_2(-195\ ^{\circ}\text{C}) \\ \text{Ar}(-190\ ^{\circ}\text{C}) \\ \text{O}_2(-185\ ^{\circ}\text{C}) \end{cases}$
Nitrogênio (N ₂)	Gás incolor, inodoro, pouco reativo. (~78% em volume do ar atmosférico)	- liquefação e posterior destilação fracionada do ar - NH ₄ NO _{2(s)} $\xrightarrow{\Delta}$ N _{2(g)} + 2 H ₂ O(g)
Amônia (NH ₃) gás amoníaco	Gás incolor (PE= -33,4 °C) odor característico, não é muito tóxico, embora a inalação em altas concentrações cause sérios problemas respiratórios, solúvel em água.	- processo Haber-Bosh (P= 200 atm; T= 550 °C) - N _{2(g)} + 3 H _{2(g)} $\xrightarrow[p;\Delta]{\text{catal. Fe}}$ 2 NH _{3(g)} ΔH < 0 Aplicação: refrigeração, preparação do ácido nítrico, fertilizantes.
Ácido nítrico (HNO ₃)	Puro é incolor (PE= 86 °C), oxidante poderoso no estado concentrado, dissolve praticamente todos os metais, solúvel em água. Reage com cobre(Cu) e com prata(Ag), diluído ou concentrado.	1) obtenção do NO $\left\{ \begin{array}{l} \text{arco voltaico: ar atmosférico} \\ \text{N}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \xrightarrow{2\ 000\ ^{\circ}\text{C}} 2\ \text{NO}_{(\text{g})} \\ \text{processo Ostwald (oxidação da amônia)} \\ 4\ \text{NH}_{3(\text{g})} + 5\ \text{O}_{2(\text{g})} \xrightarrow{\text{Pt}} 4\ \text{NO}_{(\text{g})} + 6\ \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})} \end{array} \right.$ 2) 2 NO _(g) + H ₂ O(l) $\xrightarrow{\text{frio}}$ HNO ₃ + <HNO ₂ > 3) 3 NO ₂ + H ₂ O $\xrightarrow{\Delta}$ 2 HNO ₃ + NO

Substâncias	Características	Obtenção
Enxofre (S ₈)	Ocorre na natureza, tanto no estado livre como no estado combinado. <ul style="list-style-type: none"> • sulfetos (PbS, FeS₂, ZnS); • sulfatos (CaSO₄ · 2 H₂O, BaSO₄); • formas alotrópicas: <ul style="list-style-type: none"> – enxofre rômico (α), cristalino, estável abaixo de 95,5 °C; – enxofre monoclinico (β), cristalino, estável acima de 95,5 °C; – enxofre amorfo (plástico). 	Processo Frash Vapor d'água superaquecido (170 °C e pressão) e ar comprimido são injetados até os depósitos subterrâneos e fundem o enxofre, e este é impelido para a superfície como uma espuma de ar – água – enxofre.
Ácido Sulfúrico (H ₂ SO ₄)	Líquido incolor, viscoso, oxidante, desidratante, densidade 1,84 g/cm ³ . PE ≈ 330 °C, um dos reagentes industriais mais importantes. Aplicações <ul style="list-style-type: none"> – eletrólito de bateria – fabricação de outros ácidos – indústria de fertilizantes – fabricação de explosivos 	Primeira Etapa $S + O_2 \longrightarrow SO_2 \text{ ou } 4 FeS_2 + 11 O_2 \xrightarrow{\text{(ustulação da pirita)}} 2 Fe_2O_3 + 8 SO_2$ Segunda Etapa Processo de Contato $2 SO_2 + O_2 \xrightarrow{V_2O_5 \text{ ou } Pt} 2 SO_3$ Terceira Etapa $SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$ Obs. – Processo câmara de chumbo (NO _x como catalisador na 2ª etapa).
Alumínio (Al)	Metal mais abundante da litosfera, ocorre nos aluminossilicatos, argilas, micas e feldspatos. Aplicações <ul style="list-style-type: none"> – fios elétricos – aeronaves – indústrias automobilísticas – utensílios domésticos 	Processo Hall-Héroult eletrólise ígnea da bauxita (Al ₂ O ₃ · 2 H ₂ O) A bauxita purificada é dissolvida em criolita (Na ₃ AlF ₆), fundida e eletrolisada a cerca de 1300 °C. $2 Al_2O_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{eletrolise}} 4 Al + 3 O_2$
Ferro (Fe)	Ocorre na natureza como hematita (Fe ₂ O ₃), magnetita (Fe ₃ O ₄), pirita (FeS ₂).	Redução do minério de ferro feita em alto-forno, onde são introduzidos periodicamente, na parte superior, minério de ferro, calcário (CaCO ₃) e coque (carbono). $Fe_2O_{3(s)} + 3 CO \longrightarrow 2 Fe + 3 CO_2$ $Fe_2O_3 + CO \longrightarrow 2 FeO + CO_2$ $2 FeO + 2 CO \longrightarrow 2 Fe + 2 CO_2$ Obs. – CO (redutor siderúrgico).
Cobre (Cu)	– metal avermelhado – condutor de eletricidade	Ustulação : "queima de sulfetos" Calcosita a) $Cu_2S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2 Cu_{(s)} + SO_{2(g)}$ b) refino eletrolítico do cobre, obtido para purificá-lo.

Ligas Metálicas

Aço: Fe e C (até 2%)

Latão: Zn e Cu

Bronze: Cu e Sn

Ouro 18k: 75% de Au e 25% de Cu e/ou Ag

Lata: Fe e Sn

Observação

- Ferro-gusa (acima de 3,5% de C) como impureza.
- Ferro fundido: (2,5 a 3% de C).
- Ferro doce ferro praticamente puro.

EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

01 Por evaporação da água do mar é obtido industrialmente a partir de compostos extraídos da água do mar:

- a) NaCl , MgCl_2 e MgSO_4
- b) NaCl , CuCl_2 e CuSO_4
- c) NaCl , AlCl_3 e $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- d) NaCl , NaNO_3 e Na_3PO_4
- e) NaCl , NaNO_3 e KNO_3

02 Em qual das alternativas todos os metais são encontrados na forma livre na natureza (estado nativo):

- a) Al , Au , Pt
- b) Al , Zn , Au
- c) Al , Zn , Pt
- d) Ag , Au , Pt
- e) Ag , Au , Mg

03 Em qual das alternativas todos os não metais mencionados são encontrados livres na natureza:

- a) C , O , N , S , P
- b) F , Cl , Br , I
- c) C , N , O , S
- d) F , Cl , Br , I , P
- e) C , N , O , P

04 O Ar atmosférico contém aproximadamente 1% de gases nobres. Destes, mais de 90% são constituídos pelo:

- a) He
- b) Ne
- c) Ar
- d) Kr
- e) Xe

05 Faça a associação

- | | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| (1) Hematita | () SnO_2 |
| (2) Bauxita | () ZnS |
| (3) Piroluzita | () Al_2O_3 |
| (4) Cassiterita | () MnO_2 |
| (5) Galena | () Fe_2O_3 |
| (6) Blenda | () PbS |
| (7) Sal gema | () $\text{NaNO}_3/\text{KNO}_3$ |
| (8) Magnetita | () CaCO_3 |
| (9) Pirita (Ouro dos Tolos) | () FeS_2 |
| (10) Cinábrio | () Fe_3O_4 |
| (11) Calcário | () HgS |
| (12) Salitre | () NaCl |

06 Assinale a alternativa que contém os quatro elementos mais abundantes da crosta terrestre

- a) C , Si , Al , Fe
- b) C , Si , S , Fe
- c) Na , Cl , Ca , C
- d) O , Si , Al , Fe
- e) C , N , O , H

07 Assinale a alternativa FALSA em relação ao hidrogênio:

- a) É um combustível que causa grande impacto ambiental (poluição).
- b) É o gás mais leve que existe.
- c) Foi utilizado para encher balões e zepelins.
- d) É o principal componente do sol e das estrelas.
- e) É utilizado na indústria alimentícia no processo de hidrogenação catalítica

08 Faça a associação:

- (A) Comburente
- (B) Combustível
- (C) Incombustível e incomburente

- () N_2
- () O_2
- () H_2
- () CO
- () CO_2

09 O nitrogênio entra obrigatoriamente na composição de todas (todas):

- a) Carboidratos
- b) Lipídeos
- c) Proteínas
- d) Vitaminas
- e) Hormônios

10 Carboidratos (açúcares), lipídeos (óleos e gorduras) e proteínas apresentam em comum os elementos:

- a) C, H, O, N
- b) C, H, O
- c) H, O, N
- d) C, H, N
- e) C, H, O, P

11 Explique a seguinte característica em relação ao ozônio: “Este gás é considerado mocinho e bandido”.

12 Explique quem é responsável pela poluição do ar com ozônio e como este se forma.

13 Explique por que no inverno o índice de afecções respiratórias é elevado e cite o principal responsável por este evento.

14 Faça a associação

- | | |
|------------|------------------------------|
| (A) NO_2 | () gás amarelado |
| (B) O_3 | () vapor violeta |
| (C) Cl_2 | () gás castanho avermelhado |
| (D) F_2 | () gás azulado |
| (E) I_2 | () gás esverdeado |

15 Assinale a alternativa FALSA referente à água de cloro.

- a) é cloro (Cl_2) dissolvido em água.
- b) é uma solução ácida
- c) contém moléculas de H_2O e Cl_2 e íons H^+ , Cl^- e ClO^- .
- d) tem ação germicida e ação descorante e essas ações são devido ao íon Cl^- .
- e) tem ação germicida e ação descorante e essas ações são devido ao íon ClO^- .

16 Numa aula de Química, quando o professor afirmou que o cloro é um gás, um dos alunos discordou do professor dizendo que ele usava cloro no tratamento da água da piscina de sua casa e o produto mencionado era sólido. A explicação dada pelo professor está mencionada numa das alternativas seguintes:

- a) o produto usado no tratamento da água de piscina não é a substância simples cloro (Cl_2) mas sim sais de cloro, denominados hipocloritos (ClO^-) e esses são sólidos.
- b) o produto usado não é o Cl_2 mas Cl_2 absorvido em NaCl , que é sólido.
- c) o produto usado não é o Cl_2 mas Cl_2 absorvido em Sílica, que é sólido.
- d) o produto usado não é o Cl_2 mas um sal de cloro (NaClO_3) que é sólido.
- e) o produto usado é um isômero do Cl_2 , obtido por métodos especiais que é sólido.

17 Os produtos vendidos no comércio com os nomes “água sanitária”, “cândida”, “água de lavadeira”, “Q-Boa”, etc, são preparados dissolvendo cloro (Cl_2) em solução de soda cáustica (NaOH), através da seguinte reação:



Qual dos íons seguintes, presentes nos produtos mencionados é responsável pela ação alvejante dos mesmos:

- a) Na^+
- b) Cl^-
- c) ClO^-
- d) OH^-
- e) H_2O

18 Um dos produtos usados no tratamento da água das piscinas é um sólido denominado cal clorada, cuja fórmula é $\text{CaCl}(\text{ClO})$. O nome e a fórmula do íon responsável pela ação bactericida da cal clorada são:

- a) hipoclorito - ClO^-
- b) hipoclorito - ClO_2^-
- c) clorito - ClO^-
- d) clorito - Cl^-
- e) cloreto - Cl^-

19 (FUVEST-SP) É comum encontrar nas lojas de materiais para piscinas o anúncio: “TEMOS CLORO LÍQUIDO”

- a) Há erro em tal anúncio? Explique.

Quando se obtém cloro por eletrólise da salmoura, também se forma hidrogênio.

- b) Mostre como se formam o cloro e o hidrogênio nessa eletrólise.

20 (FUVEST-SP) “A natureza me dissolveu fartamente no mar. O homem me coloca na água para poder bebê-la sem risco”.

- a) Que elemento químico poderia “falar” assim?
- b) Dê a fórmula ou o nome das substâncias nas quais esse elemento aparece na água do mar e na água potável.

21 Qual dos elementos seguintes entra na composição dos inseticidas DDT e BHC?

- a) iodo
- b) enxofre
- c) cloro
- d) flúor
- e) mercúrio

22 Coloque um composto que contém o elemento com sua respectiva aplicação:

- a) Flúor →
- b) Cloro →
- c) Bromo →
- d) Iodo →
- e) Fósforo →
- f) Enxofre →

23 Fosforita e apatita são encontrados na crosta terrestre e constituem a matéria prima usada na obtenção de fósforo e seus compostos. A fórmula e o nome do sal constituinte da fosforita e apatita são:

- a) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ – fosfato de cálcio
- b) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ – fosfito de cálcio
- c) CaPO_4 – fosfato de cálcio
- d) CaPO_4 – fosfito de cálcio
- e) Ca_3P_2 – fosfeto de cálcio

24 A “farinha de osso” obtida por calcinação de ossos de animais contém como principal componente:

- a) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- b) CaSO_4
- c) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- d) MgCl_2
- e) NaNO_3

25 Faça a associação

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| (A) diamante | () combustível |
| (B) grafita | () corte do vidro |
| (C) coque | () siderurgia |
| (D) carvão mineral | () máscara contra gases |
| (E) carvão ativo | () eletrodos |

26 Considere as seguintes variedades de carbono:

- (I) Diamante (II) Grafite (III) Hulha (IV) Antracito (V) Coque (VI) Carvão ativo

Destas são variedades naturais (encontradas na natureza):

- a) todas
- b) I, II, III, IV e V, somente
- c) I, II, III, IV, somente
- d) I, II, III, somente
- e) I, II, somente

27 Qual o redutor do Fe_2O_3 no alto forno siderúrgico?

- a) C b) CO c) CO_2 d) SiO_2 e) H_2

28 Qual a ordem crescente de teor de carbono:

- a) aço < ferro doce < ferro gusa
- b) ferro gusa < aço < ferro doce
- c) ferro doce < aço < ferro gusa
- d) ferro gusa < ferro doce < aço
- e) aço < ferro gusa < ferro doce

29 Faça a associação

- | | |
|---------------------|--|
| (A) Ferro doce | () Liga Fe-C(0,1%-2%) |
| (B) Ferro gusa | () Aço-manganês |
| (C) aço | () Produto que sai do forno siderúrgico |
| (D) aço inoxidável | () Ferro praticamente puro |
| (E) aço dos trilhos | () Aço-cromo-níquel |

30 Faça a associação

- (A) Lata
- (B) Latão
- (C) Ferro galvanizado
- (D) Bronze
- (E) Solda dos latoeiros
- (F) Ouro 18K
- (G) Amálgama
- () Pb-Sn
- () Fe-Sn
- () Cu-Sn
- () Cu-Zn
- () Fe-Zn
- () Hg-Ag
- () Au-Ag-Cu

31 (FUVEST-SP) Nos altos fornos, o ferro é obtido pela redução de um de seus minérios – a hematita (Fe_2O_3).

O redutor que atua nesse processo é:

- a) nitrogênio
- b) oxigênio
- c) monóxido de carbono
- d) dióxido de carbono
- e) óxido de cálcio

32 (FUVEST-SP) A exploração econômica de alumínio, carvão, ferro e ouro é feita pela retirada de depósitos naturais seguida de processamento para purificação.

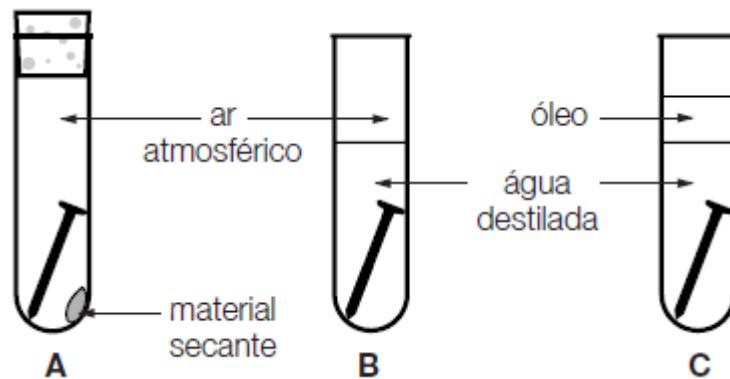
Por já se apresentarem isolados na natureza, não é necessário fazer transformações químicas na fase de purificação de:

- a) alumínio e ouro.
- b) carvão e ouro.
- c) ferro e ouro.
- d) alumínio e ferro.
- e) carvão e ferro.

33 (FUVEST-SP) Cite um metal que entra na constituição de:

- a) panela de pressão →
- b) fios elétricos →
- c) trilhos de trem →
- d) revestimento eletrolítico de objetos metálicos →

34 (FUVEST-SP) Para estudar o aparecimento de ferrugem em pregos, foram preparados três tubos, como no esquema acima, usando sempre o mesmo tipo de prego de ferro.

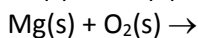
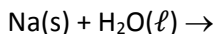


- a) O que se observará em cada caso, após certo tempo?
- b) Escreva uma equação química que possa representar a formação de ferrugem no prego.

35 (FUVEST-SP) Para exemplificar elementos químicos que à temperatura ambiente (25°C) reagem com a água, pode-se citar:

- a) prata e lítio
- b) lítio e cloro
- c) cloro e hidrogênio
- d) nitrogênio e carbono
- e) carbono e prata

36 (FUVEST-SP) Completar as equações abaixo, dando os produtos e os coeficientes estequiométricos dos participantes:



37 Uma peça de cobre, quando fica exposta ao ar úmido, acaba por ficar recoberta por uma camada esverdeada de um sólido denominado azinhavre ou zinabre. Escreva as equações das reações que podem ocorrer quando da formação deste sólido esverdeado.

38 (ITA-SP) A obtenção do magnésio a partir da água do mar envolve três reações principais:

- I. Precipitação do hidróxido de magnésio com cal extinta.
- II. Conversão do hidróxido em cloreto de magnésio
- III. Eletrólise ígnea do cloreto de magnésio

Escreva as reações indicadas em cada caso.

39 (FUVEST-SP) Na respiração animal o ar expirado pode ser distinguido do ar inspirado borbulhando-se separadamente em soluções aquosas de hidróxido de bário. Qual o critério usado para fazer essa diferenciação? Represente o fato observado por meio de uma equação química.

40 (FUVEST-SP)

- A) Na forma sólida é conhecido como “gelo seco”, e é considerado o principal responsável pelo efeito estufa.
- B) Apresenta cor castanho avermelhada responsável pela poluição do ar com ozônio.
- C) Apresenta odor de ovo podre e enegrece objetos de prata.

As características A, B e C correspondem, respectivamente aos gases:

- a) CO_2 , H_2S e NO_2
- b) CO_2 , NO_2 e H_2S
- c) NO_2 , CO_2 e H_2S
- d) NO_2 , H_2S e CO_2
- e) H_2S , CO_2 e NO_2

41 (FUVEST-SP) Água mineral com gás pode ser fabricada pela introdução de gás carbônico na água, sob pressão um pouco superior a 1 atm.

- a) Essa água é ácida ou alcalina? Justifique escrevendo a equação
- b) Se a garrafa for deixada aberta, o que acontece com o pH da água? Explique.
- c) Justifique o fato da eructação ao arroto produzido quando da ingestão da água mineral.

42 (FUVEST-SP) A água purificada por destilação comum tem caráter levemente ácido.

Este fato é atribuído a:

- a) presença de oxigênio dissolvido
- b) presença de gás carbônico dissolvido
- c) sua evaporação
- d) presença de sais dissolvidos

43 (FUVEST-SP) Equacione a obtenção da amônia a partir de seus elementos. Por que essa reação é considerada impraticável nas condições ambientes torna-se possível no processo de Haber-Bosch?

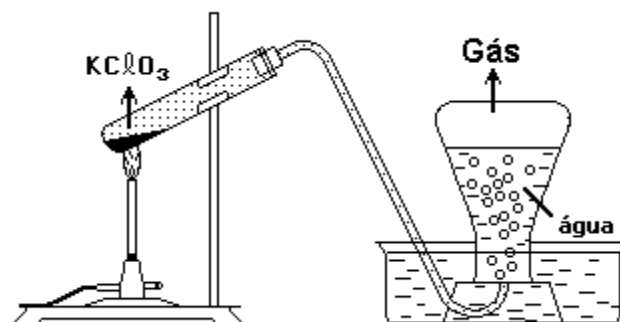
44 (FUVEST-SP) Indique um produto obtido diretamente em escala industrial, a partir de cada uma das seguintes matérias primas: sal gema, nitrogênio do ar, hematita, enxofre e bauxita.

45 (FUVEST-SP) Dê resumidamente as etapas de fabricação do ácido nítrico a partir da água e do ar, tendo a amônia como produto intermediário. Não há necessidade de balancear as equações.

46 (UNICAMP-SP) A queima dos combustíveis fósseis conduz à formação de compostos derivados do enxofre. Estes compostos são lançados na atmosfera, precipitando na forma de chuvas ácidas, fenômeno que causa sérios danos ao meio ambiente. Escreva as equações de formação de pelo menos um destes ácidos, a partir do enxofre.

47 Cite 5 substâncias obtidas direta ou indiretamente da eletrólise da salmoura (solução aquosa de cloreto de sódio). Justifique sua resposta através de equações. Cite uma aplicação das substâncias que você escolheu.

48 KClO_3 é um composto sólido a temperatura ambiente, quando aquecido se decompõe liberando gás, conforme ilustrado no desenho abaixo:



a) Dê o nome do KClO_3 e equacione a sua reação de decomposição.

KClO_3 =

Equação=

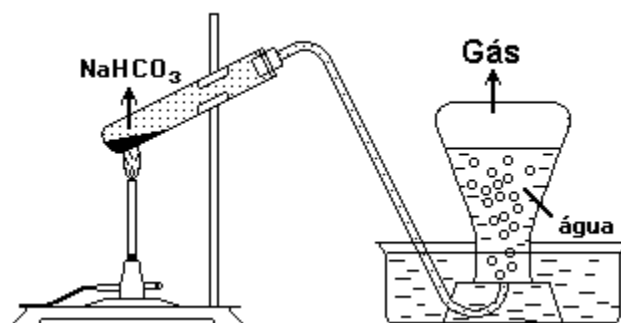
b) Qual o gás recolhido no experimento? Cite uma característica do mesmo e como pode ser identificado neste experimento.

Gás obtido =

Característica=

Identificação=

49 NaHCO_3 é um composto sólido a temperatura ambiente, quando aquecido se decompõe liberando gás, conforme ilustrado no desenho abaixo:



a) Dê o nome do NaHCO_3 e equacione a sua reação de decomposição.

NaHCO_3 =

Equação=

b) Qual o gás recolhido no experimento? Cite uma característica do mesmo e como pode ser identificado neste experimento.

Gás obtido =

Característica =

Identificação=

50 Explique a formação do acetileno a partir do calcário (carbonato de cálcio)

51 Ao longo de túneis muito longos, são colocadas placas com o seguinte aviso:

"Em caso de congestionamento, desligue o motor do carro"

Esta advertência deve-se à preocupação com o possível acúmulo de um gás inodoro e tóxico, que é produto da combustão incompleta do álcool ou da gasolina.

a) Admitindo que um veículo possua somente gasolina constituída por octano (C_8H_{18}) no tanque, equacione e faça o balanceamento da reação de combustão **incompleta** deste combustível onde origina o gás referido no enunciado. (2,0 Pontos)

Equação Balanceada =

b) Identifique (fórmula e nome) o gás inodoro e tóxico, mencionado no enunciado, formado na combustão incompleta e explique qual o efeito biológico do mesmo quando inalado em excesso por uma pessoa.

Gás:

Efeito Biológico:

c) Explique qual a finalidade da inspeção ambiental veicular realizado em todos os veículos anualmente na cidade de São Paulo.

01- Alternativa A

Por evaporação da água do mar obtêm-se: NaCl , MgCl_2 e MgSO_4

02. Alternativa D

Os metais encontrados na natureza na forma não combinada são: Ag, Pt e Au.

03. Alternativa C

Os ametais encontrados na natureza na forma não combinada são: C, O, N, S

04. Alternativa C

Dentre os gases mais abundantes existentes na atmosfera temos: N_2 , O_2 , Ar, CO_2 entre outros, dos quais o gás nobre mais abundante é o Argônio.

05. 4 – 6 – 2 – 3 – 1 – 5 – 12 – 11 – 9 – 8 – 10 – 7

(1) Hematita $\rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$

(2) Bauxita $\rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$

(3) Piroluzita $\rightarrow \text{MnO}_2$

(4) Cassiterita $\rightarrow \text{SnO}_2$

(5) Galena $\rightarrow \text{PbS}$

(6) Blenda $\rightarrow \text{ZnS}$

(7) Sal gema $\rightarrow \text{NaCl}$

(8) Magnetita $\rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$

(9) Pirita (Ouro dos Tolos) $\rightarrow \text{FeS}_2$

(10) Cinábrio $\rightarrow \text{HgS}$

(11) Calcário $\rightarrow \text{CaCO}_3$

(12) Salitre $\rightarrow \text{NaNO}_3/\text{KNO}_3$

06. Alternativa D

Os quatro elementos mais abundantes da crosta terrestre são: Si(25%), O(50%), Al(7,5%) e Fe(4,5%)

07. Alternativa A

O hidrogênio é um combustível que não causa impacto ambiental pois o produto da sua combustão produz água.

08.

(C) N_2 (A) O_2 (B) H_2 (B) CO (C) CO_2

09. Alternativa C

O nitrogênio entra na composição de todas as proteínas que são provenientes da reação de aminoácidos que possuem a função amino (nitrogenado) e ácido carboxílico.

10. Alternativa B

Os elementos comuns aos carboidratos, lipídios e proteínas são: C, H e O.

11. “Este gás é considerado mocinho e bandido”

O ozônio é um gás vital para a sobrevivência dos seres vivos na terra, quando presente na estratosfera onde absorve a radiação ultravioleta proveniente do sol.

No entanto, na atmosfera terrestre, este gás é altamente tóxico, por ser um oxidante que se respirado pode causar enfisema pulmonar.

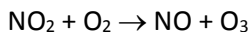
12.

O principal responsável pela poluição do ar com ozônio é o NO_2 (gás castanho avermelhado) proveniente da queima dos combustíveis conforme as equações abaixo:

No Motor durante a combustão: $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}$ (eliminado pelo escapamento do veículo)

No ar o NO oxida-se: $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$

O NO_2 na presença do oxigênio do ar e da luz solar ocorre o chamado “smog fotoquímico” poluindo o ar com ozônio:



13.

Em circunstâncias normais, os gases poluentes do ar são verticalizados, onde estes se aquecem, sobem e se dissipam, enquanto o “ar limpo” mais frio desce e permite a troca do “ar poluído” pelo “ar limpo”.

No inverno ocorre a presença de correntes de ar frio, que em alguns locais, como São Paulo com o fenômeno da inversão térmica, faz com que o “ar poluído” contendo os poluentes, se aquecem e sobem, no entanto na presença da camada da corrente de ar frio, os poluentes se esfriam, ficam mais densos e descem, dificultando a verticalização do ar. Desta forma, estes poluentes ficam concentrados na atmosfera terrestre, quando respirados pela população, implicam no grande índice de doenças respiratórias (bronquite, pneumonia, entre outros) nesse período.

O ozônio, principal responsável pelo evento descrito, é um oxidante e quando respirado provoca oxidação das células dos alvéolos pulmonares, responsáveis pela troca gasosa, causando uma inflamação pulmonar, denominada efisema pulmonar.

14.

D – E – A – B – C

(A) $\text{NO}_2 \rightarrow$ gás castanho avermelhado

(B) $\text{O}_3 \rightarrow$ gás azulado

(C) $\text{Cl}_2 \rightarrow$ gás esverdeado

(D) $\text{F}_2 \rightarrow$ gás amarelado

(E) $\text{I}_2 \rightarrow$ vapor violeta

15. Alternativa D

A ação germicida e ação descorante e essas ações são devido ao íon ClO^- .

16. Alternativa A

o produto usado no tratamento da água de piscina não é a substância simples cloro (Cl_2) mas sim sais de cloro, em forma de sais de hipocloritos (ClO^-) e esses são sólidos

17. Alternativa C

O íon hipoclorito (ClO^-) é o responsável pela ação bactericida e alvejante da água de cloro.

18. Alternativa A

O íon hipoclorito ClO^- - proveniente do ácido hipocloroso.

19.

a) Sim, porque, o cloro é gasoso nas condições ambientes. O que é vendido na loja como cloro líquido é uma solução aquosa de hipoclorito

b) Semi-reação catódica: $2\text{H}^+\text{OH}^- + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$

Semi-reação anódica: $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$

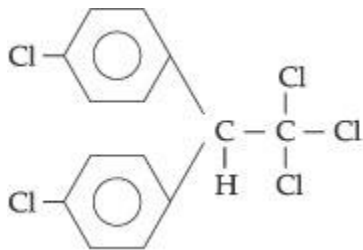
20.

a) Cloro

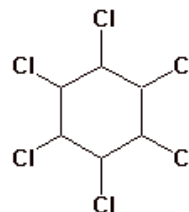
b) Água do mar: NaCl , Água potável: ClO^-

21. Alternativa C

DDT



BHC



BHC (1, 2, 3, 4, 5, 6 - hexacloro - cicloexano)

22.

- a) Flúor → CaF_2 (fluoretação – anticárie)
- b) Cloro → $-(\text{CH}_2-\text{CHCl})_n-$ (PVC – tubos e conexões hidráulicos)
- c) Bromo → AgBr (película dos filmes fotográficos)
- d) Iodo → NaI/KI (aditivo do sal de cozinha – controle de iodo da glândula tireóide)
- e) Fósforo → $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (fosforita ou apatita – farinha de osso)
- f) Enxofre → ZnS (blenda – minério utilizado para obtenção de zinco)

23. Alternativa A

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ – fosfato de cálcio

24. Alternativa A

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ é o principal constituinte dos ossos dos animais.

25. D – A – C – E – B

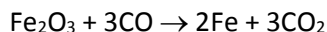
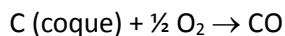
- (A) diamante → corte do vidro
- (B) grafita → eletrodos
- (C) coque → siderurgia
- (D) carvão mineral → combustível
- (E) carvão ativo → máscara contra gases

26. Alternativa C

Variedades naturais do carbono: diamante, grafite e carvão mineral (turfa, linhito, hulha e antracito)

27. Alternativa B

O redutor da hematita no alto forno siderúrgico é o CO (monóxido de carbono) proveniente da queima do carvão coque:



28. Alternativa C

Ordem crescente do teor de carbono (impurezas do ferro do forno siderúrgico): ferro doce (<0,1% C), aço (0,1-2% C), aço gusa (2-5% C)

29. C – E – B – A – D

- (A) Ferro doce → Ferro praticamente puro
- (B) Ferro gusa → Produto que sai do forno siderúrgico
- (C) aço → Liga Fe-C(0,1%-2%)
- (D) aço inoxidável → Aço-cromo-níquel
- (E) aço dos trilhos → Aço-manganês

30. E – A – D – B – C – G – F

(A) Lata → Fe-Sn

(B) Latão → Cu-Zn

(C) Ferro galvanizado → Fe-Zn

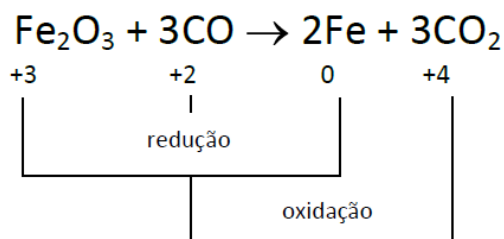
(D) Bronze → Cu-Sn

(E) Solda dos latoeiros → Pb-Sn

(F) Ouro 18K → Au-Ag-Cu

(G) Amálgama → Hg-Ag

31. Alternativa C



32. Alternativa B

Metais encontrados na forma livre na litosfera: Prata, Platina e ouro.

Ametais encontrados na forma livre na litosfera: Carbono (carvão), Oxigênio, Nitrogênio e Enxofre.

Alumínio encontrado na forma do minério bauxita: Al_2O_3

Ferro encontrado na forma do minério hematita: Fe_2O_3

33.

a) panela de pressão → alumínio

b) fios elétricos → cobre

c) trilhos de trem → ferro + carbono + manganês

d) revestimento eletrolítico de objetos metálicos → cromo (cromação), níquel (niquelação), ouro (douração), etc.

34.

a) $\text{Fe(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow$ Não ocorre

$\text{Fe(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow$ Não ocorre

$\text{Fe(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} + \text{O}_2\text{(aq)} \rightarrow$ Ferrugem

Sendo assim, teremos:

Tubo A: não ocorre oxidação

Tubo B: ocorre oxidação

Tubo C: não ocorre oxidação

b) $2\text{Fe(s)} + 3\text{H}_2\text{O(l)} + 3/2\text{O}_2\text{(aq)} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O(s)}$ ou $2\text{Fe(OH)}_3\text{(s)}$

35. Alternativa B

Metais alcalinos reagem com a água produzindo hidrogênio: $\text{Li} + \text{HOH} \rightarrow \text{LiOH} + \frac{1}{2} \text{H}_2$

Cloro reagem com a água formado a mistura “água de cloro”: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$

36. $\text{Na(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{NaOH(aq)} + \frac{1}{2} \text{H}_2\text{(g)} + \text{calor}$

$\text{Mg(s)} + \frac{1}{2} \text{O}_2\text{(s)} \rightarrow \text{MgO(s)} + \text{luz}$

37. $\text{Cu(s)} + \text{H}_2\text{O(v)} + \frac{1}{2} \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2\text{(s)} + \text{CO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CuCO}_3\text{(s)} + \text{H}_2\text{O(v)}$

(Ar úmido)

Azinhavre ou zinabre é um sólido esverdeado constituído por uma mistura de $\text{Cu(OH)}_2\text{(s)}$ e $\text{CuCO}_3\text{(s)}$

38.

Formação da cal extinta ou hidratada: $\text{CaO(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2\text{(aq)} \rightarrow \text{Ca}^{2+}\text{(aq)} + 2\text{OH}^-\text{(aq)}$

Precipitação dos íons magnésio da água do mar: $\text{Mg}^{2+}\text{(aq)} + 2\text{OH}^-\text{(aq)} \rightarrow \text{Mg(OH)}_2\text{(s)}$

Dissolução do hidróxido de magnésio por ácido clorídrico: $\text{Mg(OH)}_2\text{(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{MgCl}_2\text{(aq)} + 2\text{H}_2\text{O(l)}$

Eletrólise ígnea do cloreto de magnésio sólido: $\text{MgCl}_2\text{(s)} \rightarrow \text{Mg(s)} + \text{Cl}_2\text{(g)}$

39. No ar expirado temos o CO_2 , que é um óxido ácido que reage com base, no caso turvando a solução de Ba(OH)_2 , formando um precipitado branco de BaCO_3 : $\text{CO}_2\text{(g)} + \text{Ba(OH)}_2\text{(aq)} \rightarrow \text{BaCO}_3\text{(s)} + \text{H}_2\text{O(l)}$

40. Alternativa B

Principal responsável pelo efeito estufa $\rightarrow \text{CO}_2$

Gás castanho avermelhado que polui o ar com ozônio $\rightarrow \text{NO}_2$

Gás que possui o odor característico de ovos podres $\rightarrow \text{H}_2\text{S}$

41.

a) $\text{H}_2\text{O(l)} + \text{CO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3\text{(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+\text{(aq)} + \text{HCO}_3^-\text{(aq)}$
caráter ácido

b) Quando a garrafa é deixada aberta, ocorre liberação de CO_2 , e com isso o equilíbrio será deslocada para a esquerda, com consumo de H^+ da solução, diminuindo sua concentração, aumentando o pH da bebida.

c) Quando a bebida é ingerida, na presença do suco gástrico, a presença adicional dos íons H^+ do meio, aumenta a concentração dos íons H^+ do equilíbrio, deslocando-o para a esquerda, com subsequente liberação de CO_2 (eructação ou arroto).

42. Alternativa B

A água destilada quando em contato com o ar reage com o gás carbônico da atmosfera, formando o seguinte equilíbrio:

$\text{H}_2\text{O(l)} + \text{CO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3\text{(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+\text{(aq)} + \text{HCO}_3^-\text{(aq)}$
caráter ácido

43. $\text{N}_2\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3\text{(g)}$

No processo de Haber-Bosch utiliza-se alta pressão, elevada temperatura e presença de catalisador. A elevada pressão desloca o equilíbrio para a formação do NH_3 (contração de volume); a elevada temperatura aumenta a velocidade da reação e o catalisador diminui a energia de ativação da reação.

44.

sal gema $\rightarrow \text{NaOH}$, H_2 e Cl_2

nitrogênio do ar $\rightarrow \text{NH}_3$

hematita \rightarrow Ferro

enxofre $\rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

bauxita \rightarrow alumínio

45.

Do ar: N_2 e O_2

Da água: H_2 e O_2

Com isso ficamos: $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

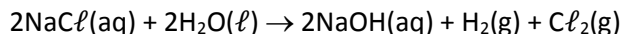
$\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO}$

46.

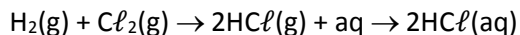
$\text{S} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

47.

Pela eletrólise da solução aquosa do cloreto de sódio obtemos diretamente: NaOH, H₂ e Cl₂



Indiretamente, ou seja, reagindo os produtos obtidos da eletrólise, teremos:



E também:



Desta forma podemos citar 5 substâncias obtidas a partir da eletrólise da salmoura:

NaOH → utilizado para fabricar sabão

H₂ → combustível

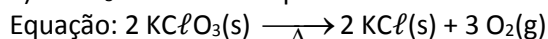
O₂ → comburente

HCl → ácido muriático – limpeza de pisos

NaClO → hipoclorito de sódio – tratamento da água da piscina, produtos alvejantes (água sanitária, cândida, etc)

48.

a) KClO₃ → clorato de potássio.



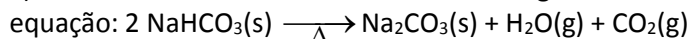
b) gás recolhido: oxigênio

Característica: comburente

Identificação: aumenta a intensidade da chama de um palito em brasa.

49.

a) NaHCO₃ → Bicarbonato de sódio ou hidrogeno carbonato de sódio.

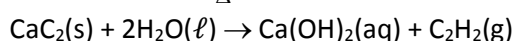
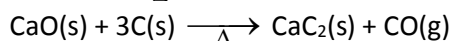
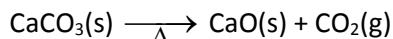


b) gás recolhido: gás carbônico

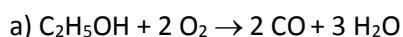
Característica: incomburente e incombustível

Identificação: turva a solução de água de cal Ca(OH)₂(aq).

50.



51.



b) Gás inodoro e tóxico formado na combustão incompleta: CO (monóxido de carbono)

Efeito biológico: O CO ao ser inalado desloca o O₂ da hemoglobina, fazendo que o oxigênio deixe de ser transportado para as células e tecidos causando hipóxia, ou seja, um estado de baixo teor de oxigênio nos tecidos orgânicos.

c) Quando a quantidade de ar é limitada durante a queima do combustível, pode não haver oxigênio suficiente para converter carbono em dióxido de carbono, neste caso o carbono pode ser transformado em monóxido de carbono (CO) ou fuligem, sendo a **combustão** denominada de **incompleta**.

Para evitar a ocorrência da combustão incompleta, é necessário que os motores de automóveis estejam bem regulados. Por isso na cidade de São Paulo instituiu-se a inspeção ambiental veicular que consiste em fazer a inspeção dos limites máximos de emissão de gases tóxicos mediante a utilização de analisadores de gases.