



CÓD: OP-156JN-24
7908403548118

CBMERJ

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

CADETE BM do 1º ano do Curso de
Formação de Oficiais

EDITAL Nº 01/2024

Língua Portuguesa

1. NORMA ORTOGRÁFICA.....	9
2. MORFOSSINTAXE: Classes de palavras. Processos de derivação. Processos de flexão verbal e nominal.....	10
3. Concordância nominal e verbal	16
4. Crase	19
5. Coordenação e subordinação	19
6. Colocação das palavras	24
7. PONTUAÇÃO	25
8. LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE TEXTO: Organização textual	28
9. Mecanismos de Coesão e Coerência	28
10. FIGURAS DE LINGUAGEM.	29
11. SIGNIFICAÇÃO DAS PALAVRAS.	32

Língua Inglesa

1. Compreensão geral do sentido e do propósito do texto	43
2. Compreensão de ideias específicas expressas em parágrafos e frases e a relação entre parágrafos e frases do texto.....	43
3. Localização e identificação de informações específicas em um ou mais trechos do texto	44
4. Identificação de marcadores textuais como conjunções, advérbios, preposições etc., e compreensão de sua função essencial no texto.....	44
5. Compreensão do significado de itens lexicais fundamentais para a correta interpretação do texto seja por meio de substituição (sinonímia) ou de explicação da carga semântica do termo ou expressão	49
6. Localização de referência textual específica de elementos, tais como pronomes, advérbios, entre outros, sempre em função de sua relevância para a compreensão das ideias expressas no texto	50
7. Compreensão da função de elementos linguísticos específicos na produção de sentido no contexto em que são utilizados..	54

Matemática

1. CONJUNTOS NUMÉRICOS. Números naturais e números inteiros: indução finita, divisibilidade, máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum, decomposição em fatores primos. Números racionais e noção elementar de números reais: operações e propriedades, ordem, valor absoluto, desigualdades	59
2. Números complexos: representação e operações nas formas algébrica e trigonométrica, raízes da unidade	69
3. Sequências: noção de sequência, progressões aritmética e geométrica, noção de limite de uma sequência, soma da série geométrica, representação decimal de um número real.....	76
4. Grandezas direta e inversamente proporcionais	81
5. Porcentagem.....	82
6. Juros simples e compostos	84
7. POLINÔMIOS. Conceito, grau e propriedades fundamentais. Operações com polinômios, divisão de um polinômio por um binômio da forma $x-a$, divisão de um polinômio por outro polinômio de grau menor ou igual.....	86
8. ANÁLISE COMBINATÓRIA E PROBABILIDADE: Princípio fundamental de contagem. Arranjos, permutações e combinações simples. Binômio de Newton. Eventos. Conjunto universo. Conceituação de probabilidade. Eventos mutuamente exclusivos. Probabilidade da união e da intersecção de dois ou mais eventos. Probabilidade condicional. Eventos independentes.....	93
9. NOÇÕES BÁSICAS DE ESTATÍSTICA. Representação gráfica (barras, segmentos, setores, histogramas). Medidas de tendência central (média, mediana e moda).....	97
10. MATRIZES, DETERMINANTES E SISTEMAS LINEARES. Matrizes: operações, matriz inversa. Sistemas lineares. Matriz associada a um sistema. Resolução e discussão de um sistema linear. Determinante de uma matriz quadrada: propriedades e aplicações, regras de Cramer	102

ÍNDICE

11. GEOMETRIA ANALÍTICA: Coordenadas cartesianas na reta e no plano. Distância entre dois pontos. Equação da reta: formas reduzida, geral e segmentária; coeficiente angular. Intersecção de retas, retas paralelas e perpendiculares. Feixe de retas. Distância de um ponto a uma reta. Área de um triângulo. Equação da circunferência; tangentes a uma circunferência; intersecção de uma reta a uma circunferência. Elipse, hipérbole e parábola: equações reduzidas	111
12. FUNÇÕES. Gráficos de funções injetoras, sobrejetoras e bijetoras; função composta; função inversa. Função e função quadrática. Função exponencial e função logarítmica. Teoria dos logaritmos; uso de logaritmos em cálculos. Equações e inequações: lineares, quadráticas, exponenciais e logarítmicas.....	116
13. TRIGONOMETRIA. Arcos e ângulos: medidas, relações entre arcos. Razões trigonométricas: Cálculo dos valores em $/6$, $/4$ e $/3$. Resolução de triângulos retângulos. Resolução de triângulos quaisquer: lei dos senos e lei dos cossenos. Funções trigonométricas: periodicidade, gráficos, simetrias. Fórmulas de adição, subtração, duplicação e bissecção de arcos. Transformações de somas de funções trigonométricas em produtos. Equações e inequações trigonométricas.....	128
14. GEOMETRIA PLANA. Figuras geométricas simples: reta, semirreta, segmento, ângulo plano, polígonos planos, circunferência e círculo. Congruência de figuras planas. Semelhança de triângulos. Relações métricas nos triângulos, polígonos regulares e círculos. Áreas de polígonos, círculos, coroa e sector circular	134
15. GEOMETRIA ESPACIAL. Retas e planos no espaço. Paralelismo e perpendicularismo. Ângulos diedros e ângulos poliédricos. Poliedros: poliedros regulares. Prismas, pirâmides e respectivos troncos. Cálculo de áreas e volumes. Cilindro, cone e esfera: cálculo de áreas e volumes	139

Sociologia

1. O HOMEM NA SOCIEDADE E A SOCIOLOGIA. Como pensar diferentes realidades. O homem como ser social	141
2. O QUE PERMITE AO HOMEM VIVER EM SOCIEDADE? A inserção em grupos sociais: família, escola, vizinhança, trabalho. Relações e interações sociais. Socialização	142
3. O QUE NOS UNE E O QUE NOS DIFERENCIA COMO HUMANOS? O que nos diferencia como humanos. Conteúdos simbólicos da vida humana: cultura. Características da cultura. A humanidade na diferença	143
4. O QUE NOS DESIGUALA COMO HUMANOS? Etnias. Classes sociais. Gênero. Geração.....	143
5. A DIVERSIDADE SOCIAL BRASILEIRA. A população brasileira: diversidade nacional e regional. O estrangeiro do ponto de vista sociológico. A formação da diversidade: Migração, emigração e imigração. Aculturação e assimilação	146
6. A IMPORTÂNCIA DO TRABALHO NA VIDA SOCIAL BRASILEIRA. O trabalho como mediação. Divisão social do trabalho: Divisão sexual e etária do trabalho. Divisão manufatureira do trabalho. Processo de trabalho e relações de trabalho. Transformações no mundo do trabalho. Emprego e desemprego na atualidade	148
7. O HOMEM EM MEIO AOS SIGNIFICADOS DA VIOLÊNCIA NO BRASIL. Violências simbólicas, físicas e psicológicas. Diferentes formas de violência: doméstica, sexual e na escola. Razões para a violência.....	162
8. CIDADANIA. O significado de ser cidadão ontem e hoje. Direitos civis, direitos políticos, direitos sociais e direitos humanos. A Constituição Brasileira e a Constituição Paulista. A expansão da cidadania para grupos especiais: Crianças e adolescentes, idosos e mulheres	167
9. A ORGANIZAÇÃO POLÍTICA DO ESTADO BRASILEIRO. Estado e governo. Sistemas de governo. Organização dos poderes: Executivo, Legislativo e Judiciário	193
10. A NÃO CIDADANIA. Desumanização e coisificação do outro. Reprodução da violência e da desigualdade social	198

Geografia

1. A RELAÇÃO SOCIEDADE-NATUREZA: Os mecanismos da natureza	211
2. Os recursos naturais e a sobrevivência do homem.....	211
3. As desigualdades na distribuição e na apropriação dos recursos naturais no mundo.....	216
4. O uso dos recursos naturais e a preservação do meio ambiente	217
5. ESTRUTURAÇÃO ECONÔMICA, SOCIAL E POLÍTICA DO ESPAÇO MUNDIAL: Capitalismo, industrialização e transnacionalização do capital	218
6. Economias industriais e não industriais: articulação e desigualdades.....	224

ÍNDICE

7. As transformações na relação cidade-campo.....	225
8. Industrialização e desenvolvimento tecnológico: dominação/subordinação político-econômica.....	225
9. O papel do Estado e as organizações político-econômicas na produção do espaço.....	236
10. Fundamentos econômicos, sociais e políticos da mobilidade espacial e do crescimento demográfico.....	237
11. A divisão internacional e territorial do trabalho.....	241
12. O fim da Guerra Fria.....	248
13. A desagregação da URSS.....	255
14. A nova ordem econômica mundial.....	259
15. O PROCESSO DE OCUPAÇÃO E PRODUÇÃO DO ESPAÇO BRASILEIRO: A formação territorial do Brasil e sua relação com a natureza.....	260
16. O processo de industrialização brasileira e a internacionalização do capital.....	265
17. Urbanização, metropolização e qualidade de vida.....	265
18. Estrutura e produção agrária e impactos ambientais.....	266
19. População: crescimento, estrutura e migrações, condições de vida e de trabalho.....	271
20. O papel do Estado e as políticas territoriais.....	273
21. A regionalização do Brasil: desenvolvimento desigual e combinado.....	274

Física

1. MOVIMENTOS. Conceitos básicos e formas de representação. Leis de Newton.....	291
2. CONSERVAÇÃO DA ENERGIA. Trabalho, energia cinética, energia potencial e energia mecânica. Conservação da Energia Mecânica.....	296
3. TERMOLOGIA. Temperatura, calor como energia em trânsito, dilatação térmica.....	312
4. ELETRICIDADE. Carga elétrica e sua conservação, Lei de Coulomb. Corrente elétrica e sua conservação.....	326

Química

1. ASPECTOS MACROSCÓPICOS DA MATÉRIA: Estados físicos da matéria. Mudança de estado. Processos de separação e critérios de pureza. Densidade.....	377
2. ÁTOMOS E MOLÉCULAS: Constituição do átomo; distribuição eletrônica em níveis. Elementos químicos, moléculas. Número atômico, número de massa e isotopia. Massa atômica e molecular.....	383
3. LIGAÇÃO QUÍMICA. Metálica, iônica e covalente.....	392
4. FUNÇÕES INORGÂNICAS: Óxidos, ácidos, bases e sais.....	401
5. REAÇÕES QUÍMICAS: Transformações químicas e sua representação simbólica. Lei da conservação da matéria. Balanceamento de equações químicas.....	418

Conteúdo Digital

Literatura Brasileira

1. Desde as origens até a atualidade.....	4
---	---

Literatura Portuguesa

1. Desde as origens até o Primeiro Modernismo (século XX).....	31
--	----

História

1. ANTIGUIDADE Os povos do Oriente Próximo e suas organizações políticas. As cidades-estados da Grécia. Formação, desenvolvimento e declínio do Império Romano do Ocidente. A vida socioeconômica e religiosa dos mesopotâmicos, egípcios, fenícios e hebreus. O legado cultural dos gregos e dos romanos.....	53
2. MUNDO MEDIEVAL Formação e desenvolvimento do sistema feudal. A organização política feudal; os reinos cristãos da Península Ibérica. O crescimento comercial-urbano e a desagregação do feudalismo. A Civilização Muçulmana. O legado cultural do Mundo Medieval. A Civilização Bizantina	65
3. MUNDO MODERNO. A Renascença: a Reforma e a Contrarreforma.....	68
4. A expansão marítimo-comercial e o processo de colonização da América, África e Ásia.....	69
5. Formação e evolução das monarquias nacionais; as revoluções burguesas do século XVII; Iluminismo e Despotismo.	76
6. A política econômica mercantilista; a crise do sistema colonial e a independência no continente americano.....	83
7. MUNDO CONTEMPORÂNEO A Revolução Francesa; o período napoleônico; os movimentos de independência das Colônias Latino-Americanas; o ideal europeu de unificação nacional.	86
8. A Revolução Industrial; a expansão e o universo capitalista; o apogeu da hegemonia europeia.....	88
9. A corrida imperialista; a Primeira Guerra Mundial; a Revolução Russa de 1917 e a formação da URSS.....	90
10. O período Entre Guerras; as democracias liberais e os regimes totalitários.	94
11. A Segunda Guerra Mundial; a descolonização afro-asiática; a Guerra Fria; a estrutura de espoliação da América Latina.	95
12. A fase do Pós-Guerra; os oprimidos do Terceiro Mundo; as grandes linhas do desenvolvimento científico e tecnológico do século XX.....	102
13. O petróleo, o Oriente Médio e as lutas religiosas.....	104
14. BRASIL COLÔNIA A expansão marítima portuguesa e o descobrimento do Brasil; o reconhecimento geográfico e a exploração do pau- -brasil; a ameaça externa e os primórdios da colonização. A organização político-administrativa; a expansão territorial; os tratados de limites. A agricultura de exportação como solução; a presença holandesa; a interiorização da colonização; a mineração e a economia colonial. A sociedade colonial; os indígenas e a reação à conquista; as lutas dos negros; os movimentos nativistas. A arte e a literatura da fase colonial; a ação missionária e a educação.....	105
15. BRASIL IMPÉRIO A crise do antigo sistema colonial e o processo de emancipação política do Brasil; o reconhecimento internacional. O processo político no Primeiro Reinado; as rebeliões provinciais; a abdicação de D. Pedro I. O centralismo político e os conflitos sociais do Período Regencial; a evolução político-administrativa do Segundo Reinado; a política externa e os conflitos latino-americanos do século XIX. A sociedade brasileira da fase imperial, o surto do café, as transformações econômicas, a imigração, a abolição da escravidão, as questões religiosa e militar.As manifestações culturais; as ciências, as artes e a literatura no período imperial.	110
16. BRASIL REPÚBLICA. A crise do sistema monárquico imperial e a solução republicana; a Constituição de 1891. A Primeira República (1889-1930) e sua evolução político-administrativa; as dissidências oligárquicas e a Revolução de 1930; a vida econômica e os movimentos sociais no campo e nas cidades. A Segunda República e sua trajetória político-institucional; do Estado Novo ao golpe militar de 1964; a curta experiência parlamentarista; as Constituições de 1946, 1967 e 1988. As transformações socioeconômicas ao longo dos cem anos de vida republicana; o café e o processo de industrialização; as crises e as lutas operárias; o processo de internacionalização da economia brasileira e o endividamento externo. Aspectos do desenvolvimento cultural e científico do Brasil no século XX.	121
17. A globalização e as questões ambientais.....	142

Biologia

1. CÉLULA. A unidade dos seres vivos. Diversidade e organização das células. Célula e manutenção da vida. Diversidade celular nos organismos multicelulares 153
2. A CONTINUIDADE DA VIDA HEREDITARIEDADE E EVOLUÇÃO. As concepções da hereditariedade. Teoria cromossômica da herança. Ampliações dos princípios de Mendel. A natureza química e a expressão dos genes. Teoria da Evolução..... 174
3. DIVERSIDADE DOS SERES VIVOS. Alguns sistemas de classificação. Caracterização geral dos grandes grupos. A Biologia das plantas. A Biologia dos animais 217

Conteúdo Digital

- Para estudar o Conteúdo Digital acesse sua “Área do Cliente” em nosso site, ou siga os passos indicados na página 2 para acessar seu bônus.

<https://www.apostilasopcao.com.br/customer/account/login/>



-Hidróxido de cálcio – $\text{Ca}(\text{OH})_2$

É popularmente conhecido como cal hidratada ou cal extinta ou cal apagada;

- É utilizado na construção civil no preparo da argamassa, usada na alvenaria, e na caiçação (pintura a cal) o que fazem os pedreiros ao preparar a argamassa.



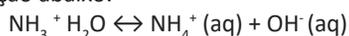
-Hidróxido de magnésio — $\text{Mg}(\text{OH})_2$

O hidróxido de magnésio é um sólido branco, pouco solúvel em água. Quando dissolvido em água, a uma concentração de aproximadamente 7% em massa, o hidróxido de magnésio origina um líquido branco e espesso que contém partículas sólidas misturadas à água. A esse líquido damos o nome de suspensão, sendo conhecido também por leite de magnésia, cuja principal aplicação consiste no uso como antiácido e laxante.



- Hidróxido de amônio (NH_4OH)

É obtido ao se borbulhar amônia (NH_3) em água, conforme a reação abaixo:



Assim, não existe uma substância hidróxido de amônio, mas sim soluções aquosas de amônia interagindo com a água, originando os íons amônio (NH_4^+) e hidróxido (OH^-).

O hidróxido de amônio é conhecido comercialmente por amoníaco, sendo muito utilizado na produção de ácido nítrico para a produção de fertilizantes e explosivos.

Ele também é usado em limpeza doméstica, na produção de compostos orgânicos e como gás de refrigeração.



Teoria moderna de Ácido e Base (Brønsted-Lowry)

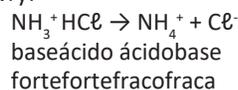
Foi proposta de forma independente por G. Lewis, por T. Lowry e por J. Brønsted. Mas foi Brønsted um dos que mais contribuiu para o seu desenvolvimento.

Essa teoria é chamada de teoria protônica porque se baseia na transferência de prótons, iguais ao íon H^+ , o núcleo do hidrogênio, mas que ao ser chamado de próton, ajuda a diferenciar da teoria de Arrhenius. Além disso, nessa teoria não há necessidade da presença de água.

Segundo esses cientistas:

“Ácido é toda espécie química, íon ou molécula capaz de doar um próton, enquanto a base é capaz de receber um próton”

Exemplos de ácidos e bases segundo a teoria de Brønsted e Lowry:

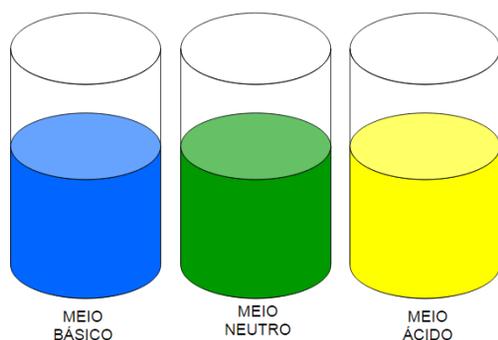


Observe que a amônia (NH_3) é base porque ela recebe um próton (H^+) do ácido clorídrico (HCl).

Nessa teoria, a reação de neutralização seria uma transferência de prótons entre um ácido e uma base, como a reação explica acima.

Apesar de ser uma teoria que também permitiu o estudo e desenvolvimento de várias áreas e de ser uma definição bastante utilizada e atual, ela também tinha uma limitação: não permitia prever o caráter ácido ou o caráter básico de espécies químicas sem a presença de hidrogênio.

-Azul de bromotimol: O azul de bromotimol fica amarelo em ácido, e azul em base e quando neutro



Alguns indicadores naturais também podem ser utilizados, como o repolho roxo e a flor hortêncica e o hibisco.

-Repolho roxo: O repolho roxo, meio aquoso, fica vermelho em contato com ácido, verde em contato com base e vermelho quando neutro.

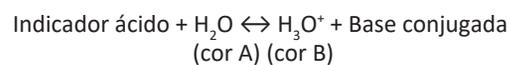


-Flor Hortêncica: Uma hortêncica azul pode se tornar, com o tempo, rosa e vice-versa. Isso ocorre em razão do pH do solo. Em solo ácido a hortêncica produz flores azuis, já em solos básicos, suas flores são cor-de-rosa. A intensidade dessas cores depende do teor de acidez ou alcalinidade do solo; quanto mais ácido, mais azul-escuro ficará; e quanto mais básico, mais claro será.



Como funciona um indicador ácido-base?

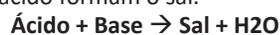
O sistema de funcionamento dos indicadores é o seguinte: geralmente eles são um ácido fraco ou uma base fraca que entra em equilíbrio com a sua base ou ácido conjugado, respectivamente, que apresenta coloração diferente. Veja um exemplo:



Quando esse indicador genérico entra em contato com um meio ácido, segundo o Princípio de Le Chatelier, o equilíbrio é deslocado no sentido de formação do ácido fraco, ficando com a cor A. Por outro lado, se o indicador entrar em contato com um meio básico, os íons OH⁻ da solução básica irão reagir com os íons H₃O⁺ do indicador. Desse modo, o equilíbrio será deslocado no sentido de repor os íons H₃O⁺, ou seja, para a direita, que é também o sentido de formação da base conjugada, e o sistema adquire a cor B.

SAL

Sal é um composto resultante da reação de neutralização mútua entre um ácido e uma base. Assim, o cátion da base e o ânion do ácido formam o sal.



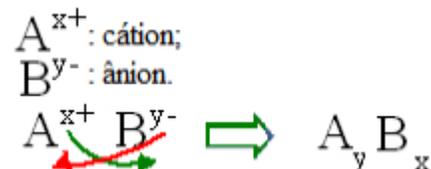
Conceito teórico segundo Arrhenius: É todo o composto iônico que possui, pelo menos, um cátion diferente do H⁺ e um ânion diferente do OH⁻.

Exemplo: NaCl ou Na⁺Cl⁻

Exemplo: HCl + NaOH → NaCl + H₂O
ÁcidoBaseSalÁgua

Formulação de um sal

Os sais são substâncias neutras formadas a partir da ligação entre o ânion de um ácido e o cátion de uma base. Assim, para que ocorra a igualdade de cargas positivas e negativas, basta inverter as cargas dos íons pelos seus índices no sal. O índice é, na fórmula unitária, o número que vem subscripto (no canto inferior direito) do elemento ou do grupo de elementos, conforme mostrado na fórmula a seguir:



Observe que o valor da carga do cátion torna-se o índice do ânion, enquanto a carga do ânion torna-se o índice do cátion. Observe também que é somente o valor da carga que é invertido, os sinais negativos e positivos não vão para o índice.

Exemplos:

-Nitrato de potássio: K⁺ + NO₃⁻: KNO₃ (Observe que tanto o índice quanto a carga são iguais a "1", logo, não precisam ser escritos);

-Perclorato de potássio: K¹⁺ + ClO₄¹⁻: KClO₄;

-Sulfato de cálcio: Ca²⁺ + SO₄²⁻: CaSO₄ (veja que, quando as cargas são iguais, podemos simplificar os índices. É por isso que a fórmula não é escrita assim: Ca₂(SO₄)₂).

-Dicromato de alumínio: Al₃⁺ + Cr₂O₇²⁻: Al₂(Cr₂O₇)₃;

-Fosfato de bário: Ba²⁺ + PO₄³⁻: Ba₃(PO₄)₂;

-Nitrito de ferro III: Fe³⁺ + NO₂⁻: Fe(NO₂)₃.

Exemplos:

Ácido de origem	Ânion	Cátion	Sal
HCl clor ídrico	Cl ⁻ clor eto	Na ⁺	NaCl cloreto de sódio
H ₂ SO ₄ sulfú rico	SO ₄ ²⁻ sulf ato	Ca ²⁺	CaSO ₄ sulfato de cálcio
HNO ₂ nitr oso	NO ₂ ⁻ nitr ito	Al ³⁺	Al(NO ₂) ₃ nitrito de alumínio

Uma outra forma de dar nomes aos sais é consultando as tabelas de cátions e ânions. Nas tabelas a seguir, apresentamos alguns deles:

Ânions		
Acetato: H ₃ CCOO ⁻	Bicarbonato: HCO ₃ ⁻	Bissulfato: HSO ₄ ⁻
Brometo: Br ⁻	Carbonato: CO ₃ ²⁻	Cianeto: CN ⁻
Cloreto: Cl ⁻	Floreto: F ⁻	Fosfato: PO ₄ ³⁻
Hipocloreto: ClO ⁻	Iodeto: I ⁻	Nitrato: NO ₃ ⁻
Nitrito: NO ₂ ⁻	Permanganato: MnO ₄ ⁻	Pirofosfato: P ₂ O ₇ ⁴⁻
Sulfato: SO ₄ ²⁻	Sulfeto: S ²⁻	Sulfito: S ²⁻

Cátions	
+1	Li ⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , Ag ⁺ , NH ₄ ⁺ , Cu ⁺
+2	Mg ²⁺ , Ca ²⁺ , Ba ²⁺ , Zn ²⁺ , Cu ²⁺ , Fe ²⁺
+3	Al ³⁺ , Fe ³⁺

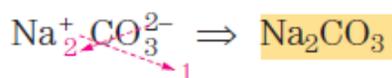
Exemplos de como utilizar as tabelas:

1. Determinação da fórmula a partir do nome do sal.

Exemplo: carbonato de cálcio

Ânion: carbonato — CO₃²⁻

Cátion: sódio — Na⁺



2. Determinação do nome a partir da fórmula do sal.

Exemplo: Fe₂(SO₄)₃

Cátion: Fe₃₊

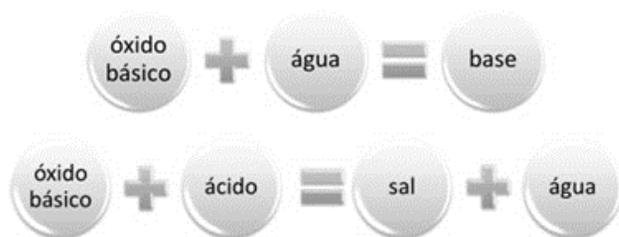
Ânion: SO₄²⁻



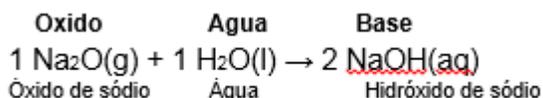
Assim, o nome do sal é sulfato de ferro III ou sulfato férrico.

Classificação dos Sais

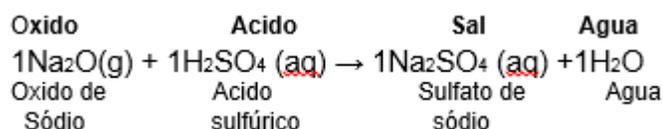
A classificação dos sais é realizada de acordo com a natureza ou tipo de íons que os constituem. Dessa forma, os sais inorgânicos são classificados em neutros (normais), ácidos (hidrogeno sal) e básicos (hidroxi sal).



Exemplo 1:

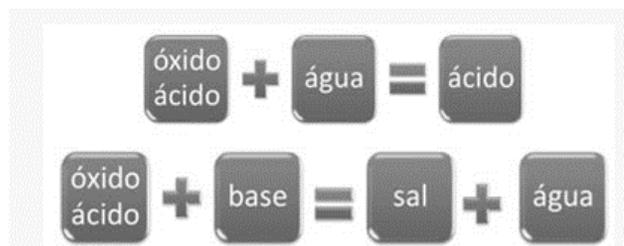


Exemplo 2:

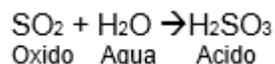


-Óxidos Ácidos

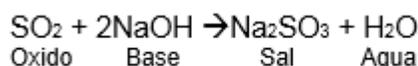
Óxidos ácidos apresentam caráter covalente e geralmente são formados por ametais. Estes óxidos também chamados de anidridos e reagem com a água formando um ácido ou reagem com uma base e dando origem a água e sal.



Exemplo 1:



Exemplo 2:



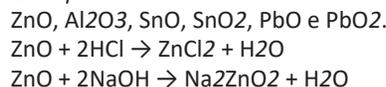
-Óxidos Neutros

São óxidos que não reagem com água, base ou ácido. São basicamente três óxidos: CO, NO, N₂O.

-Óxidos Anfóteros

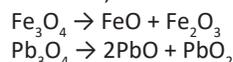
São óxidos que podem se comportar tanto óxido básico quanto óxido ácido.

Exemplos:



-Óxidos Duplos ou Mistos

Óxidos que se comportam como se fossem formados por dois outros óxidos, do mesmo elemento químico. Exemplos:



-Peróxidos

Os peróxidos apresentam em sua estrutura o grupo (O₂)²⁻. Os peróxidos mais comuns são formados por hidrogênio, metais alcalinos e metais alcalino-terrosos.

Exemplo:

-Peróxido de hidrogênio: H₂O₂
É líquido e molecular. Quando dissolvido em água, origina uma solução conhecida como água oxigenada, muito comum em nosso cotidiano.

Aplicações dos óxidos no cotidiano

Dióxido de carbono (CO₂)

Também conhecido como gás carbônico, é um gás incolor, inodoro, mais denso que o ar. Não é combustível e nem comburente, por isso, é usado como extintor de incêndio. O CO₂ é o gás usado nos refrigerantes e nas águas minerais gaseificadas. O gás carbônico é um óxido de característica ácida, pois ao reagir com a água produz ácido carbônico.



Óxido de alumínio (Al₂O₃)

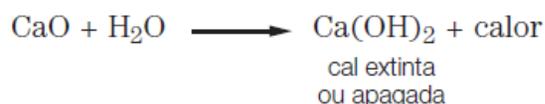
O óxido de alumínio constitui o minério conhecido como bauxita (Al₂O₃·2H₂O) ou alumina (Al₂O₃). É também empregado na obtenção do alumínio e como pedras preciosas em joalherias (rubí, safira, esmeralda, topázio, turquesa, etc.).

Óxido de silício – (SiO₂)

Este óxido é conhecido comercialmente como sílica. É o constituinte químico da areia, considerado o óxido mais abundante da crosta terrestre. Apresenta-se nas variedades de quartzo, ametista, ágata, ônix, opala, etc; Utilizado na fabricação do vidro, porcelana, tijolos refratários para fornos, argamassa, lixas, fósforos, saponáceos.

-Óxido de cálcio (CaO)

Na preparação da argamassa, a cal viva ou virgem (CaO) é misturada à água, ocorrendo uma reação que libera grande quantidade de calor:



A cal virgem é obtida pelo aquecimento do CaCO₃, que é encontrado na natureza como constituinte do mármore, do calcário e da calcita:

-Por ação de uma corrente elétrica

Algumas substâncias necessitam de energia elétrica para que possam se transformar. A esse processo damos o nome de eletrólise.

Para a decomposição da água, em hidrogênio e oxigênio, por exemplo, utilizamos uma corrente elétrica para esta transformação.

-Por ação da luz

A fotossíntese é um exemplo de reação química que ocorre na presença da luz, onde a água e o dióxido de carbono do ar são transformados em oxigênio e glicose.

dióxido de carbono + água → oxigênio + matéria orgânica

A transformação do oxigênio em ozônio acontece através da luz ultravioleta. Essa reação por ação da luz também é de extrema importância, pois assim é formada a camada de ozônio que protege a Terra dos raios ultravioletas.

-Por ação mecânica

Uma ação mecânica (atrito ou choque) é capaz de desencadear transformações em certas substâncias.

Um exemplo é o palito de fósforo, que quando entra em atrito com a caixinha que o contém, produz uma faísca, que faz as substâncias inflamáveis do palito entrarem em combustão.

A explosão da dinamite e o acender de um isqueiro também são exemplos de transformações por ação mecânica.

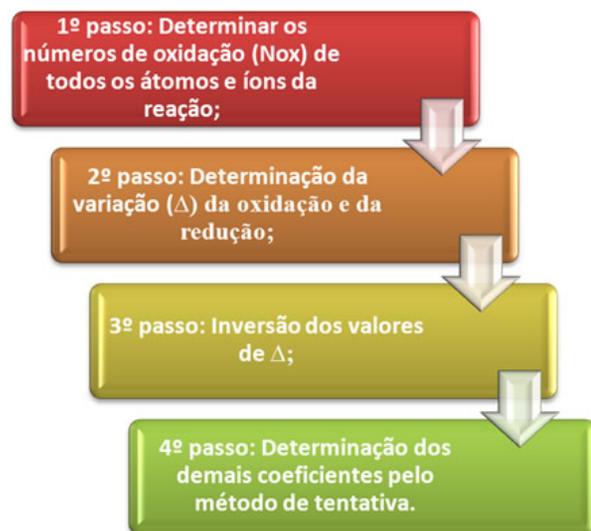
-Pela junção de substâncias

Através da junção de duas substâncias podem ocorrer reações químicas. Isso frequentemente ocorre em laboratórios de química.

A adição do sódio metálico em água é um exemplo:

sódio + água → hidróxido de sódio + hidrogênio

O **balanceamento de uma equação de oxirredução** se baseia na igualdade do número de elétrons cedidos com o número de elétrons recebidos. Um método simples de se realizar esse balanceamento é dado pelos passos a seguir:

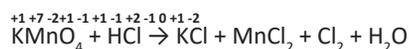
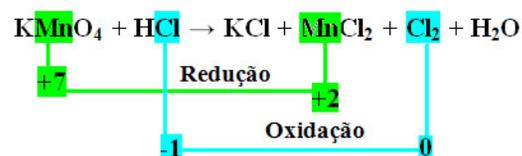


Vejamos na prática como aplicar esses passos, por meio do seguinte exemplo:

Reação entre uma solução aquosa de permanganato de potássio e ácido clorídrico:

***1º passo: Determinar os números de oxidação:**

Esse passo é importante porque normalmente não conseguimos visualizar rapidamente quais são as espécies que sofrem oxidação e redução.

***2º passo: Determinação da variação da oxidação e da redução:**

Observe que o manganês (Mn) sofre redução e o cloro (Cl) sofre oxidação.

$$\text{MnCl}_2 = \Delta\text{Nox} = 5$$

$$\text{Cl}_2 = \Delta\text{Nox} = 2$$

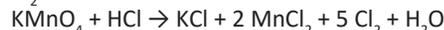
No caso do cloro, podemos notar que o HCl originou 3 compostos (KCl, MnCl₂, e Cl₂), mas o que nos interessa é o Cl₂, pois é o seu Nox que sofreu variação. Cada cloro que forma Cl₂ perde 1 elétron; como são necessários 2 cloros para formar cada Cl₂, são perdidos então dois elétrons.

3º passo: Inversão dos valores de Δ:

Nesse passo, os valores de Δ são trocados entre as espécies citadas, tornando-se os coeficientes delas:

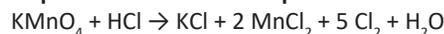
$$\text{MnCl}_2 = \Delta\text{Nox} = 5 \rightarrow 5 \text{ será o coeficiente de Cl}_2$$

$$\text{Cl}_2 = \Delta\text{Nox} = 2 \rightarrow 2 \text{ será o coeficiente de MnCl}_2$$

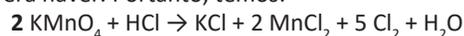


Nesse momento já é possível conhecer dois coeficientes da equação.

Observação: normalmente, na maioria das reações, essa inversão de valores é efetuada no 1º membro. Mas, como regra geral, isso deve ser feito no membro que tiver maior número de átomos que sofrem oxirredução. Se esse critério não puder ser observado, invertamos os valores no membro que tiver maior número de espécies químicas. Foi isso o que foi realizado aqui, pois o 2º membro possui mais substâncias.

4º passo: Balanceamento por tentativa:

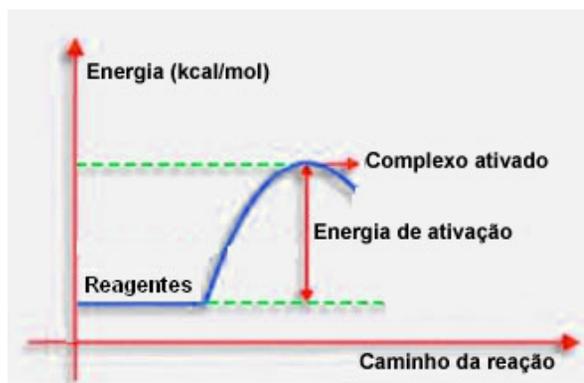
• Visto que no segundo membro há dois átomos de manganês, conforme mostrado pelo coeficiente, no primeiro também deverá haver. Portanto, temos:



• Com isso, a quantidade de potássio (K) no 1º membro ficou de 2, que será o mesmo coeficiente para esse átomo no segundo membro:

ligações dos reagentes enfraquecidas e as novas ligações de produto se formando.

Assim, a energia de ativação funciona como uma espécie de barreira para que a reação ocorra, pois quanto maior ela for, mais difícil será para a reação ocorrer. Em alguns casos, é preciso fornecer energia para os reagentes. Por exemplo, o gás de cozinha tem afinidade para interagir com o oxigênio do ar, mas precisamos fornecer energia quando aproximamos o palito de fósforo, senão a reação não ocorre. Mas, depois de uma vez iniciada, a própria reação libera energia suficiente para ativar as outras moléculas e manter a reação ocorrendo.

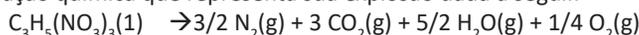


QUESTÕES

1. Nos garimpos, utiliza-se o mercúrio para separar o ouro das impurezas. Quando o mercúrio entra em contato com a água dos rios, causa uma séria contaminação: é absorvido por micro-organismos, que são ingeridos pelos peixes pequenos, os quais são devorados pelos peixes grandes usados na alimentação humana. Uma das formas de medir o grau de intoxicação por mercúrio nos seres humanos é a determinação da sua presença nos cabelos. A OMS (Organização Mundial da Saúde) estabeleceu que o nível máximo permitido, sem risco para a saúde, é de 50×10^{-6} g de mercúrio, por grama de cabelo. Nesse sentido, pode-se afirmar que essa quantidade de mercúrio corresponde a: (Massa atômica: Hg = 200) (n° de Avogadro = $6,0 \times 10^{23}$)

- (A) $1,5 \times 10^{17}$ átomos de Hg
- (B) $1,5 \times 10^{23}$ átomos de Hg
- (C) $2,5 \times 10^6$ átomos de Hg
- (D) 150 bilhões de átomos de Hg
- (E) 200 milhões de átomos de Hg

2. (UF/MG) A nitroglicerina é uma substância explosiva, sendo a reação química que representa sua explosão dada a seguir.



Dados:

- Volume molar: 22,4 L/mol
- Massa molar: $\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3 = 227$ g/mol; $\text{N}_2 = 28$ g/mol

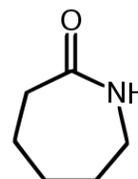
A explosão de 2 mols de nitroglicerina produz:

- (A) 12 mols de gases.
- (B) 42 g de gás nitrogênio.
- (C) 67,2 L de dióxido de carbono, nas CNTP ($P = 1$ atm e $t = 0^\circ\text{C}$).
- (D) 3×10^{23} moléculas de O_2 (g).

3. (UFF/RJ) Alguns óxidos de nitrogênio, dentre os quais N_2O , NO , NO_2 , N_2O_3 e N_2O_5 , podem ser detectados na emissão de gases produzidos por veículos e, também, por alguns processos para fabricação de fertilizantes. Tais óxidos contribuem para tornar o ar muito mais poluído nos grandes centros, tornando-o nocivo à saúde. Dentre os óxidos citados, o que apresenta maior percentual de N é:

- (A) NO
- (B) NO_2
- (C) N_2O
- (D) N_2O_3
- (E) N_2O_5

4. O náilon é um polímero de condensação, mais especificamente da classe das poliamidas, que são polímeros formados pela condensação de um diácido carboxílico com uma diamida. Uma das variedades desse polímero pode ser obtida por meio de uma matéria-prima denominada de caprolactana, cuja fórmula estrutural é:



Fórmula da caprolactana

Analisando essa cadeia, podemos classificá-la em:

- (A) Fechada, insaturada, heterogênea, mononuclear.
- (B) Alicíclica, insaturada, heterogênea, mononuclear.
- (C) Fechada alicíclica, saturada, heterogênea, mononuclear.
- (D) Fechada alicíclica, insaturada, homogênea, mononuclear.
- (E) Fechada, insaturada, homogênea, mononuclear.

5. (Vestibular-Inglês – SENAC/SP) O composto representado abaixo é um poderoso antisséptico usado em odontologia.



Massa molar = 128,5 g/mol

Esse composto

- I. possui anel aromático.
- II. apresenta a função fenol.
- III. forma ligações de hidrogênio com a água.

Está correto o que se afirma em

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