Exercícios de Química
Óxido-Redução

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO
(Puccamp) Instruções: Para responder às questões a seguir considere as seguintes informações:

Nitrito de sódio, $NaNO_2$, é empregado como aditivo em alimentos tais como "bacon", salame, presunto, lingüiça e outros, principalmente com duas finalidades:
- evitar o desenvolvimento do 'Clostridium botulinum', causador do botulismo;
- propiciar a cor rósea característica desses alimentos, pois participam da seguinte transformação química:

Mioglobina + $NaNO_2$ ⇨ mioglobina nitrosa

Mioglobina: proteína presente na carne, cor vermelha.
Mioglobina nitrosa: presente na carne, cor rósea.

A concentração máxima permitida é de 0,015 g de $NaNO_2$ por 100 g do alimento.
Os nitritos são considerados mutagênicos, pois no organismo humano produzem ácido nitroso, que interage com bases nitrogenadas alterando-as, podendo provocar erros de pareamento entre elas.

1. A variação do número de oxidação do nitrogênio na transformação do nitrito de sódio em ácido nitroso é
a) 4
b) 3
c) 2
d) 1
e) zero.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO
(Puccamp) A MÁQUINA A VAPOR: UM NOVO MUNDO, UMA NOVA CIÊNCIA.

1 As primeiras utilizações do carvão mineral verificaram-se esporadicamente até o século Xl; ainda que não fosse sistemática, sua exploração ao longo dos séculos levou ao esgotamento das jazidas superficiais (e também a fenômenos de poluição atmosférica, lamentados já no século XIII). A necessidade de se explorarem jazidas mais ¢profundas levou logo, já no século XVII, a uma dificuldade: a de ter que se esgotar a água das galerias profundas. O esgotamento era feito ou à força do braço humano ou mediante uma roda, movida ou por animais ou por queda-d'água. Nem sempre se dispunha de uma queda-d'água próxima ao poço da mina, e o uso de cavalos para este trabalho era muito dispendioso, ou melhor, ia contra um princípio que não estava ainda formulado de modo explícito, mas que era coerentemente adotado na maior parte das decisões produtivas: o princípio de se empregar energia não-alimentar para obter energia alimentar, evitando fazer o contrário. O cavalo é uma fonte de energia melhor do que o boi, dado que sua força é muito maior, mas são maiores também suas exigências alimentares: não se contenta com a celulose - resíduo da alimentação humana -, mas necessita de aveia e trevos, ou seja, cereais e leguminosas; compete, pois, com o homem, se se considera que a área cultivada para alimentar o cavalo é subtraída da cultivada para a alimentação humana; pode-se dizer, portanto, que utilizar o cavalo para extrair carvão é um modo de utilizar energia alimentar para obter energia não-alimentar. Daí a não-economicidade de sua utilização, de modo que muitas jazidas de carvão que não dispunham de uma queda d'água nas proximidades só puderam ser exploradas na superfície. Ainda hoje existe um certo perigo de se utilizar energia alimentar para se obter energia não-alimentar: num mundo que conta com um bilhão de desnutridos, há quem pense em colocar álcool em motores de automóveis. Esta será uma solução "econômica" somente se os miseráveis continuarem miseráveis.
2 Até a invenção da máquina a vapor, no fim do século XVII, o carvão vinha sendo utilizado para fornecer o calor necessário ao aquecimento de habitações e a determinados processos, como o trato do malte para preparação da cerveja, a forja e a fundição de metais. Já o trabalho mecânico, isto é, o deslocamento de massas, era obtido diretamente de um outro trabalho mecânico: do movimento de uma roda d'água ou das pás de um moinho a vento.
3 A altura a que se pode elevar uma massa depende, num moinho a água, de duas grandezas: o volume d'água e a altura de queda. Uma queda d'água de cinco metros de altura produz o mesmo efeito quer se verifique entre 100 e 95 metros de altitude, quer se verifique entre 20 e 15 metros. As primeiras considerações sobre máquinas térmicas

partiram da hipótese de que ocorresse com elas um fenômeno análogo, ou seja, que o trabalho mecânico obtido de uma máquina a vapor dependesse exclusivamente da diferença de temperatura entre o "corpo quente" (a caldeira) e o "corpo frio" (o condensador). Somente mais tarde o estudo da termodinâmica demonstrou que tal analogia com a mecânica não se verifica: nas máquinas térmicas, importa não só a diferença temperatura, mas também o seu nível; um salto térmico entre 50°C e 0°C possibilita obter um trabalho maior do que o que se pode obter com um salto térmico entre 100°C e 50°C. Esta observação foi talvez o primeiro indício de que aqui se achava um mundo novo, que não se podia explorar com os instrumentos conceituais tradicionais.

4 O mundo que então se abria à ciência era marcado pela novidade prenhe de conseqüências teóricas: as máquinas térmicas, dado que obtinham movimento a partir do calor, exigiam que se considerasse um fator de conversão entre energia térmica e trabalho mecânico. Aí, ao estudar a relação entre essas duas grandezas, a ciência defrontou-se não só com um princípio de conservação, que se esperava determinar, mas também com um princípio oposto. De fato, a energia é "qualquer coisa" que torna possível produzir trabalho - e que pode ser fornecida pelo calor, numa máquina térmica, ou pela queda d'água, numa roda/turbina hidráulica, ou pelo trigo ou pela forragem, se são o homem e o cavalo a trabalhar - a energia se conserva, tanto quanto se conserva a matéria. Mas, a cada vez que a energia se transforma, embora não se altere sua quantidade, reduz-se sua capacidade de produzir trabalho útil. A descoberta foi traumática: descortinava um universo privado de circularidade e de simetria, destinado à degradação e à morte.

5 Aplicada à tecnologia da mineração, a máquina térmica provocou um efeito de feedback positivo: o consumo de carvão aumentava a disponibilidade de carvão. Que estranho contraste! Enquanto o segundo princípio da termodinâmica colocava os cientistas frente à irreversibilidade, à morte, à degradação, ao limite intransponível, no mesmo período histórico e graças à mesma máquina, a humanidade se achava em presença de um "milagre". Vejamos como se opera este "milagre": pode-se dizer que a invenção da máquina a vapor nasceu da necessidade de exploração das jazidas profundas de carvão mineral; o acesso às grandes quantidades de carvão mineral permitiu, juntamente com um paralelo avanço tecnológico da siderurgia - este baseado na utilização do coque (de carvão mineral) - que se construíssem máquinas cada vez mais adaptáveis a altas pressões de vapor. Era mais carvão para produzir metais, eram mais metais para explorar carvão. Este imponente processo de desenvolvimento parecia trazer em si uma fatalidade definitiva, como se, uma vez posta a caminho, a tecnologia gerasse por si mesma tecnologias mais sofisticadas e as máquinas gerassem por si mesmas máquinas mais potentes. Uma embriaguez, um sonho louco, do qual só há dez anos começamos a despertar.

6 "Mais carvão se consome, mais há à disposição". Sob esta aparência inebriante ocultava-se o processo de decréscimo da produtividade energética do carvão: a extração de uma tonelada de carvão no século XIX requeria, em média, mais energia do que havia requerido uma tonelada de carvão extraída no século XVIII, e esta requerera mais energia do que uma tonelada de carvão extraída no século XVII. Era como se a energia que se podia obter da queima de uma tonelada de carvão fosse continuamente diminuindo.

7 Começava a revelar-se uma nova lei histórica, a lei da produtividade decrescente dos recursos não-renováveis; mas os homens ainda não estavam aptos a reconhecê-la.

(Laura Conti. "Questo pianeta", Cap.10. Roma: Editori Riuniti, 1983. Traduzido e adaptado por Ayde e Veiga Lopes)

2. Uma conversão de "energia alimentar" em "energia não-alimentar", citada no texto, envolve a fermentação da sacarose, representada por:

I. C, H, , O + H, O ⟶ C†H, O† + C†H, O†
sacarose glicose frutose

II. C†H, O† ⟶ 2C, H†O + 2 CO,
glicose etanol

Apenas na etapa ..... o número de oxidação (médio) do carbono varia, passando de zero para ..... e .....

Na ordem em que aparecem na frase, as lacunas devem ser preenchidas corretamente, por:

a) I; +6; +6
b) I; +6; -6
c) II; +2; +4
d) II; -2; +4
e) II; -2; -4

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO
(Ufrn) O nitrogênio forma vários óxidos binários apresentando diferentes números de oxidação: NO (gás tóxico), N, O (gás anestésico - hilariante), NO, (gás avermelhado, irritante), N, Of (sólido azul) etc. Esses óxidos são instáveis e se decompõem para formar os gases nitrogênio (N,) e oxigênio (O,). O óxido binário (NO,) é um dos principais poluentes ambientais, reagindo com o ozônio atmosférico (Of) - gás azul, instável - responsável pela filtração da radiação ultravioleta emitida pelo Sol.

3. Baseando-se nas estruturas desses óxidos, pode-se concluir que a fórmula molecular em que o átomo de nitrogênio apresenta o menor número de oxidação é:

a) N, Of
b) NO
c) N, O
d) NO,

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO
(Ufpe) Na(s) questão(ões) a seguir escreva nos parênteses a letra (V) se a afirmativa for verdadeira ou (F) se for falsa.

4. Ao se colocar um certo metal pulverizado em um copo de água, observa-se a formação de uma grande quantidade de bolhas e o consumo do metal. Após algum tempo, o interior do copo contém somente um líquido incolor. Pode-se concluir que:
( ) Ocorreu uma reação de óxido-redução.
( ) O potencial padrão de redução deste metal é maior que o da água.
( ) O gás produzido é o oxigênio.
( ) O meio provavelmente estará mais alcalino após o término da reação.
( ) O líquido contido no copo é uma solução de um sal do metal.

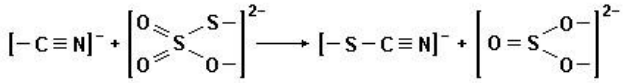
TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO
(Puccamp) A preocupação com as algas

As cianobactérias podem, sob certas condições, crescer com rapidez nos cursos d'água, formando colônias visíveis.
A maioria dos casos de intoxicação por ingestão desses organismos foi observada após aplicação de sulfato de cobre em águas com alta densidade de plâncton vegetal. Isso podia ser esperado: a aplicação constante de sulfato de cobre faz com que as algas morram e sua parede celular se rompa, liberando as toxinas na água. Por isso, atualmente o uso dessa substância como desinfetante não é recomendado.

(Adaptado de "Ciência Hoje". v. 25, nŽ 145, dezembro/98, p. 33)

5. As algas azuis, atualmente denominadas cianobactérias, por ruptura da parede celular, liberam toxinas que contêm, entre outros, íons cianeto (CN•). Estes são inibidores enzimáticos, irreversíveis e extremamente tóxicos de rápida ação; reagem com o ferro da enzima (figura 1).

Com isso a respiração celular cessa causando a morte em minutos. Um antídoto é o íon tiossulfato (S, Of£-) que converte cianeto (CN-) em tiocianato (SCN•) que não se liga ao ferro da citocromo oxidase (figura 2).



Sabendo-se que no tiocianato o átomo de enxofre tem número de oxidação - 2 e o átomo de carbono + 4, pode-se afirmar que nessa reação, no sentido indicado, agem como oxidantes, SOMENTE átomos de:

a) carbono.
b) enxofre.
c) oxigênio.
d) nitrogênio e enxofre.
e) nitrogênio e oxigênio.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO
(Unb) Cerca de 90% do ácido nítrico, principal matéria-prima dos adubos à base de nitratos, são obtidos pela reação de oxidação da amônia pelo O, , em presença de catalisador-platina com 5% a 10% de paládio ou de ródio (ou de ambos) - a uma temperatura de 950°C. A reação é representada pela equação

6NHf(g)+9O, (g) Ï 2HNOf(g)+4NO(g)+8H, O(g).

Essa reação ocorre nas seguintes etapas:

I - 6NHf(g)+15/2O, (g) Ï 6NO(g)+9H, O(g) ÐH=-1.359kJ

II - 3NO(g)+3/2O, (g) Ï 3NO, (g) ÐH=-170kJ

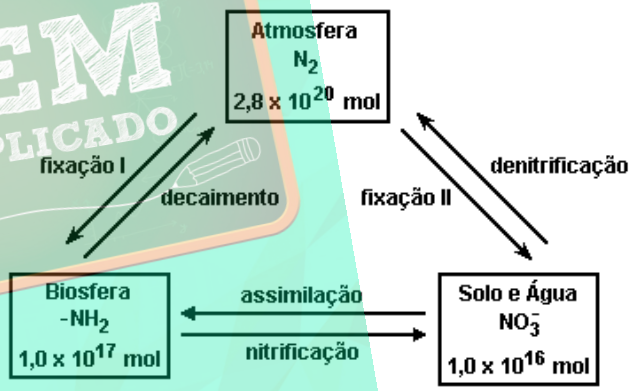
III - 3NO, (g)+H, O(g) Ï 2HNOf(g)+NO(g) ÐH=-135kJ

6. Na(s) questão(ões) a seguir assinale os itens corretos e os itens errados.
A partir da equação global de obtenção do ácido nítrico, julgue os itens que se seguem.

(1) O oxigênio sofre redução.
(2) O número de oxidação do nitrogênio, ao passar de NHf para HNOf, varia de 8 unidades.
(3) Uma das propriedades químicas da platina, que a torna útil como catalisador na indústria, é o fato de ela apresentar um potencial de oxidação que a protege contra a corrosão.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO (Unicamp)
Vivemos em uma época notável. Os avanços da ciência e da tecnologia nos possibilitam entender melhor o planeta em que vivemos. Contudo, apesar dos volumosos investimentos e do enorme esforço em pesquisa, a Terra ainda permanece misteriosa. O entendimento desse sistema multifacetado, físico-químico-biológico, que se modifica ao longo do tempo, pode ser comparado a um enorme quebra-cabeças. Para entendê-lo, é necessário conhecer suas partes e associá-las. Desde fenômenos inorgânicos até os intrincados e sutis processos biológicos, o nosso desconhecimento ainda é enorme. Há muito o que aprender. Há muito trabalho a fazer. Nesta prova, vamos fazer um pequeno ensaio na direção do entendimento do nosso planeta, a Terra, da qual depende a nossa vida.

7. O nitrogênio é importantíssimo para a vida na Terra. No entanto, para que entre nos ciclos biológicos é fundamental que ele seja transformado, a partir da atmosfera, em substâncias aproveitáveis pelos organismos vivos. O diagrama a seguir mostra, de modo simples, o seu ciclo na Terra. Os retângulos representam os reservatórios naturais contendo quantidades de compostos de nitrogênio. No diagrama estão representados os processos envolvidos, as quantidades totais de nitrogênio e, em cada retângulo, as espécies predominantes.



a) Quais dos processos representam oxidação de uma espécie química em outra?
b) Em qual espécie química desse ciclo o nitrogênio apresenta o maior número de oxidação? Qual é o seu número de oxidação nesse caso? Mostre como chegou ao resultado.
c) Qual é o número total de moles de átomos de nitrogênio no sistema representado?

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO
(Puccamp) Cultura dos almanaques

1. Como explicar ao meu leitor mais jovem o que é (ou o que era) um ALMANAQUE? Vamos ao dicionário. Lá está, entre outras acepções, a que vem ao caso: folheto ou livro que, além do calendário do

ano, traz diversas indicações úteis, poesias, trechos literários, anedotas, curiosidades etc. O leitor não faz idéia do que cabia nesse etc.: charadas, horóscopo, palavras cruzadas, enigmas policiais, astúcias da matemática, recordes mundiais, caricaturas, provérbios, dicas de viagem, receitas caseiras... Pense em algo publicável, e lá estava.

2. Já ouvi a expressão "cultura de almanaque", dita em tom pejorativo. Acho injusto. Talvez não seja inútil conhecer as dimensões das três pirâmides, ou a história de expressões como "vitória de Pirro", "vim, vi e venci" e "até tu, Brutus?". E me arrepiava a descrição do ataque à base naval de Pearl Harbor, da guilhotina francesa, do fracasso de Napoleão em Waterloo, da queda de Ícaro, das angústias de Colombo em alto mar. Sim, misturava povos e séculos com grande facilidade, mas ainda hoje me valho das informações de almanaque para explicar, por exemplo, a relação que Pitágoras encontrou não apenas entre catetos e hipotenusa, mas - pasme, leitor - entre o sentimento da melancolia e o funcionamento do fígado. Um bom leitor de almanaque explica como uma bela expressão de Manuel Bandeira - "o fogo de constelações extintas há milênios" - é também uma constatação da astrofísica.

3. Algum risco sempre havia: não foi boa idéia tentar fazer algumas experiências químicas com produtos caseiros. E alguns professores sempre implicavam quando eu os contestava ou argüía, com base no almanaque. Pegadinhas do tipo "quais são os números que têm relações de parentesco?" ou questões como "por que uma mosca não se esborracha no vidro dentro de um carro em alta velocidade?" não eram bem-vindas, porque despertavam a classe sonolenta. Meu professor de Ciências fechou a cara quando lhe perguntei se era hábito de Arquimedes tomar banho na banheira brincando com bichinhos que bóiam, e minha professora de História fingiu que não me ouviu quando lhe perguntei de quem era mesmo a frase "E no entanto, move-se!", que eu achei familiar quando a li pintada no pára-choque de um fordinho com chapa 1932 (relíquia de um paulista orgulhoso?).

4. Almanaque não se emprestava a ninguém: ao contrário de um bumerangue, nunca voltaria para o dono. Lembro-me de um exemplar que falava com tanta expressão da guerra fria e de espionagem que me proporcionou um prazer equivalente ao das boas páginas de ficção. Um outro ensinava a fazer balão e pipa, a manejar um pião, e se nunca os fiz subir ou rodar era porque meu controle motor já não dava inveja a ninguém. Em compensação, conhecia todas as propriedades de uma carnaubeira, o curso e o regime do rio São Francisco, fazia prodígios com ímãs e saberia perfeitamente reconhecer uma voçoroca, se viesse a cair dentro de uma.

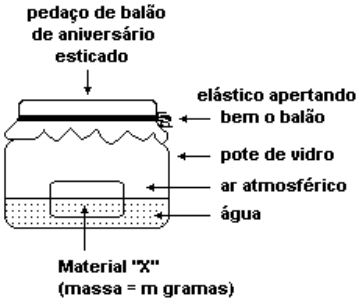
5. Pouco depois dos almanaques vim a conhecer as SELEÇÕES - READER'S DIGEST - uma espécie de almanaque de luxo, de circulação regular e internacional. Tirando Hollywood, as SELEÇÕES talvez tenham sido o principal meio de difusão do AMERICAN WAY OF LIFE, a concretização editorial do SLOGAN famoso: TIME IS MONEY. Não tinha o charme dos almanaques: levava-se muito a sério, o humor era bem-comportado, as matérias tinham um tom meio autoritário e moralista, pelo qual já se entrevia uma América (como os EUA gostam de se chamar) com ares de dona do mundo. Não tinha a galhofa, o descompromisso macunaímico dos nossos almanaques em papel ordinário. Eu não trocaria três exemplares do almanaque de um certo biotônico pela coleção completa das SELEÇÕES.

6. Adolescente, aprendi a me especializar nas disciplinas curriculares, a separar as chamadas áreas do conhecimento. Deixei de lado os almanaques e entrei no funil apertado das tendências vocacionais. Com o tempo, descobri este emprego de cronista que me abre, de novo, todas as portas do mundo: posso falar da minha rua ou de Bagdad, da reunião do meu condomínio ou da assembléia da ONU, do meu canteirinho de temperos ou da safra nacional de grãos. Agora sou autor do meu próprio almanaque. Se fico sem assunto, entro na Internet, esse almanaque multidisciplinaríssimo de última geração. O "buscador" da HOME PAGE é uma espécie de oráculo de Delfos de efeito quase instantâneo. E o inglês, enfim, se globalizou pra valer: meus filhos já aprenderam, na prática, o sentido de outro SLOGAN prestigiado, NO PAIN, NO GAIN (ou GAME, no caso deles). Se eu fosse um nostálgico, diria que, apesar de todo esse avanço, os velhos almanaques me deixaram saudades. Mas não sou, como podeis ver.

(Argemiro Fonseca)

8. Para responder à questão considere a seguinte experiência feita com materiais caseiros.

Quatro conjuntos iguais a este foram montados, variando-se o material "x", a saber:



Conjunto	Material "X"
1	esponja de aço
2	palha de aço
3	prego comum
4	ferrugem

Os conjuntos foram deixados em repouso por alguns dias à temperatura ambiente e observações diárias foram feitas.

Durante todo o período de observação, átomos de ferro não sofreram alteração de seu número de oxidação, SOMENTE em
a) 1
b) 4
c) 1 e 4
d) 2 e 3
e) 2 e 4

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO
(Ufsm) As usinas hidroelétricas, que utilizam a água acumulada em represas para fazer funcionar suas turbinas, são responsáveis pela perturbação no ciclo natural das cheias e secas dos rios, pela inundação de áreas de terra cada vez maiores, pela retenção de nutrientes que, se não fosse esse uso, estariam distribuídos mais ou menos uniformemente, ao longo dos rios.

A queima de carvão mineral para a geração do vapor d'água que move as turbinas das usinas termoelétricas lança, na atmosfera, além de dióxido de carbono, grandes quantidades de enxofre e óxidos nitrogenados, gases que formam a chuva ácida. As usinas nucleares causam impacto ambiental mesmo na ausência de acidentes, porque retiram a água do mar ou dos rios para resfriar os núcleos de seus geradores, devolvendo-a a uma temperatura bem mais alta. Esse aquecimento afeta os organismos aquáticos, pois o aumento da temperatura deixa a água pobre em oxigênio pela diminuição da solubilidade.

9. Com a diminuição do pH, não há mais proteção da ferragem. No processo de oxidação do ferro, há expansão de volume e conseqüente fragmentação do concreto.
As equações que podem representar a formação da ferrugem pela ação do CO, e da água são:

1) Fe+CO, +H, O → FeCO*f*+H,

2) FeCO*f*+CO, +H, O → Fe(HCO*f*),

3) 4Fe(HCO*f*), +O, → 2(Fe, O*f* . 2 H, O)+8CO,

O número de oxidação do ferro nos compostos Fe(HCO*f*), e Fe, O*f* . 2 H, O é, respectivamente,
a) +1 e +2
b) +1 e +3
c) +2 e +2
d) +2 e +3
e) +3 e +3

10. (Ufba)
MnO_4^- (aq) + IO*f*- (aq) + H, O(ℓ) ⇄ ⇄ MnO, (s) + IO_4^- (aq) + OH- (aq)

Após o balanceamento, com os menores coeficientes inteiros, da equação química anterior pode-se afirmar:

(01) Dois moles de MnO_4^- reagem com três moles de IO*f*-.
(02) O número de oxidação do iodo, no íon periodato, é +5.
(04) A água atua como agente redutor.
(08) O elemento químico manganês é oxidado.
(16) O íon permanganato atua como agente oxidante.
(32) A reação envolve transferência de elétrons.

Soma ( )

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES.
(Ufba) Na(s) questão(ões) a seguir escreva nos parênteses a soma dos itens corretos.

11. Se 1,27g de cobre metálico reagem com 0,32g de oxigênio molecular, pode-se afirmar que, nessa reação:
Dados: Cu = 63,5 u
O = 16,0 u

(01) Dois moles de cobre reagiram com um mol de oxigênio, O, .
(02) O número de oxidação do cobre, no produto formado, é +2.
(04) 2Cu(s) + O, (g) ⇄ 2CuO(s) é a equação balanceada da reação, com os menores coeficientes inteiros.
(08) O oxigênio tanto é reagente quanto produto.
(16) Formam-se 1,59g de óxido de cobre (II).
(18) O cobre atua como agente redutor.

Soma ( )

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO
(Ufrj) Fogos de artifício são muito utilizados em grandes eventos ao ar livre. Para que os fogos produzam os efeitos de som, luz, cor e forma planejados, é necessária uma seleção precisa dos produtos químicos que serão utilizados.

12. Os fogos de artifício também devem conter reagentes capazes de sofrer uma reação redox com rápida liberação de grandes quantidades de energia.

Uma possibilidade e reagir nitrato de potássio e enxofre, segundo a equação:

4KNO*f* + 5S ⇄ 2K, O + 5SO, + 2N,

Escreva as semi-reações de redução e oxidação e identifique o agente redutor e o agente oxidante.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO (Unicamp)
Vestibular, tempo de tensões, de alegrias, de surpresas... Naná e Chuá formam um casal de namorados. Eles estão prestando o Vestibular da Unicamp 2001. Já passaram pela primeira fase e agora se preparam para a etapa seguinte. Hoje resolveram rever a matéria de Química. Arrumaram o material sobre a mesa da sala e iniciaram o estudo:

- Será que estamos preparados para esta prova? - pergunta Naná.

- Acho que sim! - responde Chuá. - O fato de já sabermos que Química não se resume à regra de três e à decoração de fórmulas nos dá uma certa tranqüilidade.

- Em grande parte graças à nossa professora - observa Naná.

- Bem, vamos ao estudo!

13. Chuá pôs o ovo entre duas fatias de pão e, comendo-o, escreveu as respostas calmamente, comentando: - Puxa, um acaso ocorrido em 1938 influenciou até este meu lanche. Que legal! Agora é a minha vez de perguntar - diz, de repente.

-Ali na geladeira há um pacote de lingüiças. Você sabia que elas contêm nitrito de sódio, uma substância tóxica? Bastam 4 gramas para matar uma pessoa; além disso é conhecido carcinógeno. Esse sal é adicionado em pequenas quantidades para evitar a proliferação da bactéria 'CIostridium botulinum', que produz uma toxina muito poderosa: 2×10•§mg da mesma são fatais para uma pessoa, veja só que perigo! Bem, vamos deixar agora os cálculos de lado. Pelo que está aqui no livro, uma das maneiras de identificar a presença do ânion nitrito é adicionar, numa solução, íons ferro II e um pouco de ácido. Nessa reação forma-se NO, além de ferro III e água.

a) Escreva as semi-reações de óxido-redução que se referem à reação descrita, que ocorre em solução aquosa.

- E mais - complementa Chuá. - O monóxido de nitrogênio (NO) formado combina-se com ferro II, que deve estar em excesso, para formar uma espécie marrom escuro. Isto identifica o nitrito. Considere que a composição dessa espécie obedece à relação 1:1 e apresenta carga bipositiva.

b) Escreva a fórmula molecular dessa espécie.

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES.
(Ufmt) Na(s) questão(ões) a seguir julgue os itens e escreva nos parênteses (V) se for verdadeiro ou (F) se for falso.

14. O cloro, além de ser usado em piscinas como agente germicida e em lavanderias para alvejamento, é pouco solúvel em água (0,7g/100g de H, O); ele reage com água, dando íons cloreto e hipoclorito, segundo a reação:

C∅, + 2H, O ⇌ H*f*O⁰ + C∅- + HC∅O

Diante do exposto, julgue os itens.

( ) O estado de oxidação do C∅, é +1.
( ) O estado de oxidação do cloro no HC∅O é +1.
( ) O descoramento de uma substância colorida por um composto como o HOC∅ provém da reação dessas duas substâncias, formando novos compostos os quais não absorvem mais a luz visível.
( ) O C∅• tem estado de oxidação -1.

15. Uma reação de importância comercial e que emprega água é a redução do vapor por meio de coque a altas temperaturas:

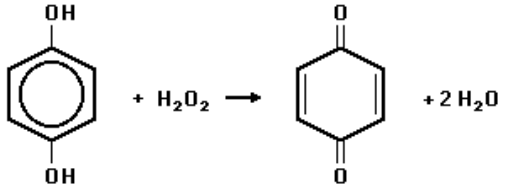
C + HOH ⇌ CO + H, à temperatura de 1000°C.

A mistura de monóxido de carbono e gás hidrogênio denominada gás d'água constitui um combustível satisfatório onde o gás natural não existe ou é mais caro.

Diante do exposto, julgue os itens.

( ) O coque (C) nesta importante reação está sendo reduzido, sendo portante agente oxidante.
( ) Na redução do vapor d'água e altas temperaturas pelo coque, além de produzir gás de importância comercial, reduz o hidrogênio de +1 para 0 (zero).
( ) Esta importante reação comercial trata-se de uma reação redox, pois está ocorrendo oxidação e redução ao mesmo tempo.
( ) O oxigênio é o único elemento nesta reação que não sofre variação no seu estado de oxidação.

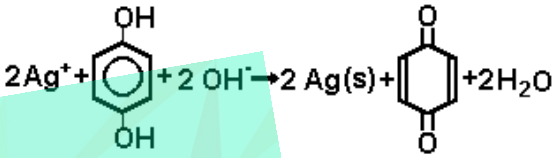
1 la
a



:

a) Que grupos funcionais estão presentes no reagente e no produto orgânico?
b) Identifique o agente oxidante e o agente redutor da reação.

17. (Unesp) O processo de revelação fotográfica envolve a reação de um composto orgânico com sais de prata em meio básico, representado pela equação balanceada a seguir:



Identifique:
a) os grupos funcionais das substâncias orgânicas que participam do processo;
b) o agente oxidante e o agente redutor da reação.

18. (Cesgranrio) Os sais de dicromato Cr, O‡£- são alaranjados e, ao reagirem com um álcool, são convertidos em sais verdes de Cr¤®. Tal variação de cor é utilizada em alguns aparelhos para testar o teor de etanol no hálito de motoristas suspeitos de embriaguez.

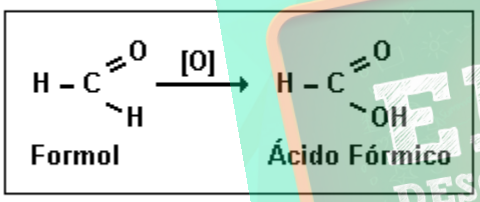
A reação do etanol com o sal de dicromato envolve:
a) redução do etanol para etanal.
b) redução do etanol para etano.
c) oxidação do etanol para ácido acético.
d) oxidação do dicromato para cromato CrO„£-.
e) redução do etanol e do dicromato.

19. (Ufmg) Os bafômetros mais simples são pequenos tubos descartáveis com uma mistura que contém ânions dicromato (de cor amarelo-alaranjada) em meio ácido. A detecção da embriaguez é visual, pois a reação do dicromato com o álcool leva à formação do cátion Cr¤® (de cor verde). Essa reação pode ser representada simplificadamente por

Cr, O‡£-(aq)+3CHƒCH, OH(g)+8H®(aq) ⇄
⇄ 2Cr¤®(aq)+7H, O(Ø)+3CHƒCHO(aq)

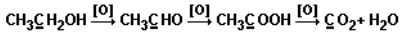
Sobre essa reação, assinale a alternativa FALSA.
a) O dicromato age como oxidante na reação.
b) O álcool é oxidado a ácido carboxílico.
c) O pH do sistema aumenta devido à reação.
d) O número de oxidação inicial do cromo é +6.

20. (Uerj) O formol ou formalina é uma solução aquosa de metanal, utilizada na conservação dos tecidos de animais e cadáveres humanos para estudos em Biologia e Medicina. Ele é oxidado a ácido fórmico, segundo a equação a seguir, para evitar que os tecidos animais sofram deterioração ou oxidação.



Nessa transformação, o número de oxidação do carbono sofreu uma variação de:
a) - 4 para + 4
b) - 3 para - 2
c) - 2 para - 1
d) 0 para + 2

21. (Pucmg) Considere a seqüência das reações:



Observa-se que os carbonos assinalados, da esquerda para a direita, têm respectivamente os seguintes números de oxidação:

a) 0, -1, +3, +4
b) -1, +1, +3, +3
c) -1, +1, +2, +4
d) -1, +1, +3, +4
e) -1, +1, +3, -4

22. (Ufmg) A água oxigenada pode ser usada para a desinfecção de ferimentos, promovida pelo oxigênio liberado na reação

H, O, (aq) ⇄ H, O (Ø) + 1/2 O, (g)

Essa reação ocorre lentamente, em condições normais de armazenagem. Quando, porém, a água oxigenada entra em contato com um ferimento, observa-se um borbulhamento intenso.
Com relação a esse fenômeno, é INCORRETO afirmar que
a) a decomposição da água oxigenada é acelerada quando em contato com um ferimento.
b) o borbulhamento da água oxigenada, em contato com um ferimento, evidencia a vaporização dessa substância.
c) o hidrogênio presente em H, O, mantém seu número de oxidação ao final da reação de decomposição.
d) o oxigênio presente em H, O, é oxidado e reduzido na reação de decomposição.

23. (Unesp) Em 1962, foi divulgada a preparação do tetrafluoreto de xenônio, pela combinação direta de xenônio com flúor, ambos gasosos, sob altas pressões.

a) Escreva a equação química balanceada da reação, indicando os números de oxidação dos elementos químicos nos reagentes e no produto.

b) Explique por que a preparação do referido composto representou uma mudança no conceito de reatividade dos elementos químicos do grupo do xenônio na tabela periódica.

24. (Ufrj) Um dentista decidiu fazer uma comparação entre as quantidades de flúor existentes em duas diferentes pastas de dente.
A tabela a seguir apresenta as massas dos compostos fluorados presentes em cada tubo das pastas A e B.

Pasta	massa do composto fluorado
A	0,21 g de NaF
B	0,72 g de Na_2PO_3F

a) Compare, realizando os cálculos necessários, as massas de flúor existentes em cada tubo das pastas A e B.
b) Qual o número de oxidação do fósforo no composto Na, PO*f*F?

Dados:
Massas atômicas: Na = 23 u, F = 19 u, P = 31 u, O = 16 u

25. (Fuvest) O material cerâmico YBa, Cu*f*O‡, supercondutor a baixas temperaturas, é preparado por tratamento adequado na mistura Y, O*f*, BaCO*f* e CuO. Nesse supercondutor, parte dos átomos de cobre tem número de oxidação igual ao do cobre no CuO; a outra parte tem número de oxidação incomum.
a) Dê o número de oxidação do ítrio, do bário e do cobre nos compostos usados na preparação do material cerâmico.
b) Calcule os números de oxidação do cobre no composto YBa, Cu*f*O‡.

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

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

Em face dessas observações, qual a opção que contém a equação química que melhor representa o "desaparecimento" do cobre na solução?
a) Cu (c) + Fe£® (aq) è Cu£® (aq) + Fe (c)

b) Cu (c) + 2H® (aq) è Cu£® (aq) + H, (g)

c) Cu (c) + 2Fe¤® (aq) è Cu£® (aq) + 2Fe£® (aq)

d) 3Cu (c) + 2Fe¤® (aq) è 3Cu£® (aq) + 2Fe (c) e) Cu (c) + 2OH- (aq) è (CuO,)£- (aq) + H, (g)

27. (Unitau) Na reação iônica:

S-£ + CrO„-£ + H® è Sï + H, O + Cr®¤

cada átomo de cromo:
a) perde 1 elétron.
b) ganha 1 elétron.
c) perde 3 elétrons.
d) ganha 3 elétrons.
e) perde 6 elétrons.

28. (Unitau) Na reação:

$$Fe + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO + H_2O$$

não balanceada, o agente oxidante e o agente redutor são, respectivamente:

a) NO e H_2O.
b) Fe e HNO_3.
c) Fe e $Fe(NO_3)_3$.
d) HNO_3 e NO.
e) HNO_3 e Fe.

29. (Unitau) A reação: $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$ não balanceada, possui como coeficientes, respectivamente:

a) 1, 2, 3, 4, 5.
b) 3, 8, 3, 2, 4.
c) 8, 3, 8, 3, 3.
d) 2, 8, 4, 2, 3.
e) 5, 2, 1, 4, 4.

30. (Unesp) Considere a reação representada pela equação química não balanceada:

$$H_2S + Br_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + HBr$$

Neste processo, pode-se afirmar que:

a) o Br_2 é o agente redutor.
b) o H_2SO_4 é o agente oxidante.
c) a reação é de dupla troca.
d) para cada mol de Br_2 consumido, é produzido um mol de HBr.
e) os menores coeficientes de H_2S e Br_2, na equação balanceada, são 1 e 4, respectivamente.

31. (Fuvest) Hidroxiapatita, mineral presente em ossos e dentes, é constituída de íons fosfato $(PO_4)^{3-}$ e íons hidróxido. A sua fórmula química pode ser representada por $Ca_5(PO_4)_3(OH)$. O valor de x nesta fórmula é:

a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5

32. (Fuvest) Sabendo que os números de oxidação do H e do O são, respectivamente, +1 e -2, quais das equações que representam reações de óxido-redução?

A) $HCOOH + CH_3OH \longrightarrow HCOOCH_3 + H_2O$

B) $2\,CH_3OH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3OCH_3$

C) $CH_3CH_2OH \xrightarrow[CrO_3]{H_2SO_4} CH_3COOH$

a) somente A
b) A e B
c) A e C
d) B e C
e) somente C

33. (Unicamp) Nas salinas, após a remoção da maior parte dos sais da água do mar, sobra uma solução que contém ainda muitos componentes, como o brometo(Br^-). Borbulhando-se nessa solução uma corrente de gás cloro (Cl_2), numa certa temperatura, obtêm-se de vapores de bromo (Br_2).

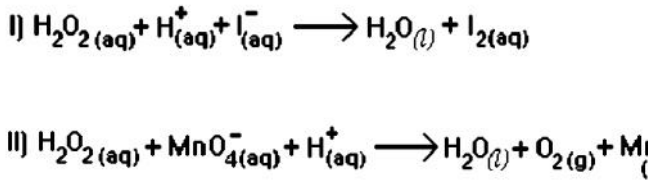
a) Escreva a equação da reação do brometo com o cloro.
b) Indique qual o oxidante e qual o redutor.

34. (Unicamp) Dentro de um bulbo usado em certos "flashes" de máquinas fotográficas, há uma certa quantidade de magnésio metálico (Mg) e de oxigênio (O_2). Por um dispositivo elétrico, provoca-se a reação deste metal com o oxigênio, formando óxido de magnésio.

a) Escreva a equação química que representa a reação entre o magnésio e o oxigênio, indicando qual elemento que age como redutor.
b) O número de átomos dentro do bulbo varia com a reação? Justifique.

Visite : WWW.ENEMDESCOMPLICADO.COM.BR

35. (Unesp) São dadas as equações a seguir:

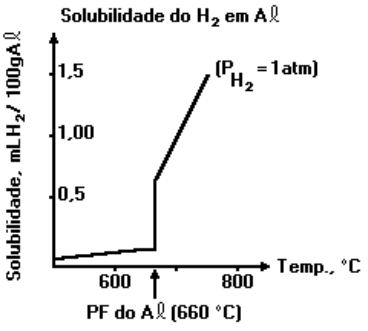


Nessas condições:
a) indique o agente oxidante e o agente redutor em cada caso;
b) balanceie as duas equações, indicando o número de elétrons cedidos e recebidos.

36. (Unesp) A imersão de um fio de cobre num recipiente contendo solução aquosa de cloreto de mercúrio (II) provoca, depois de algum tempo, o aparecimento de gotículas de um líquido de brilho metálico no fundo do recipiente, e a solução que era inicialmente incolor adquire coloração azulada.
a) Explique o que ocorreu do ponto de vista do químico.
b) Escreva a reação do processo, identificando os produtos formados.

37. (Fuvest-gv) O alumínio metálico obtido na indústria à alta temperatura na forma líquida e reage com o vapor d'água da atmosfera conforme a equação:

$$2Al(\ell) + 3H_2O(g) \rightleftharpoons Al_2O_3(s) + 3H_2(g)$$



O hidrogênio gasoso produzido fica dissolvido no metal conforme o gráfico anterior indica.
a) Qual o oxidante e qual o redutor na reação de formação de hidrogênio?
b) Explicar por que aparecem "bolhas" nos lingotes de alumínio sólido obtidos pelo resfriamento do alumínio líquido.

38. (Cesgranrio) Os números de oxidação dos halogênios nos compostos NaCℓ, NaClO$_3$, KI, I_2, NH_4IO_3 são, respectivamente:
a) +1, +3, 0, -2, +4
b) +1, -5, -1, 0, +5
c) -1, -5, +1, 0, -5
d) -1, +5, -1, 0, +5
e) -1, -3, +1, 0, -4

39. (Cesgranrio) Observe a reação:

$$SnCl_2 + 2HCl + H_2O_2 \rightleftharpoons SnCl_4 + 2H_2O$$

A partir dela, podemos afirmar corretamente que o:
a) Sn e o Cℓ sofrem oxidação.
b) Sn sofre oxidação, e o O, redução.
c) Sn sofre oxidação, e o HCℓ, redução.
d) H_2O_2 sofre redução, e o Cℓ, oxidação.
e) H_2O_2 sofre oxidação, e o Sn, redução.

40. (Fuvest) Oxalato de cálcio monoidratado ($CaC_2O_4.H_2O$) aquecido ao ar decompõe-se gradativamente seguindo três etapas (I, II e III). As equações das reações e as respectivas faixas de temperatura em que elas ocorrem são dadas a seguir:

	Faixa de temperatura (°C)
I) $CaC_2O_4.H_2O(s) \rightarrow CaC_2O_4(s) + H_2O(g)$	130 - 210
II) $CaC_2O_4(s) \rightarrow CaCO_3(s) + CO(g)$	420 - 510
III) $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$	630 - 760

Visite : WWW.ENEMDESCOMPLICADO.COM.BR

a) Esboce um gráfico, massa de sólido em função da temperatura de aquecimento, que representa essa decomposição. Inicie com uma massa qualquer à temperatura ambiente. Indique no gráfico as substâncias que estão presentes nas seguintes faixas de temperatura:
25-130°C, 210-420°C e 510-630°C.
b) Qual das equações dadas representa uma reação de oxirredução? Justifique.

41. (Fatec) O nidrogênio possui número de oxidação -3 no composto
a) HNO,
b) HNO*f*
c) NH*f*
d) NC∅*f*
e) N, O*f*

42. (Fei) Na reação de redox:

H, S + 4Br, + 4H, O ⟶ H, SO„ + 8HBr

Quanto ao agente oxidante e ao agente redutor, respectivamente, assinale a alternativa correta:
a) Br, (perde elétrons) e H, S (recebe elétrons)
b) Br, (recebe elétrons) e H, S (perde elétrons)
c) H, S (perde elétrons) e Br, (recebe elétrons)
d) H, O (recebe elétrons) e H, S (perde elétrons)
e) H, S (perde elétrons) e H, O (recebe elétrons)

43. (Ime) São dadas as equações químicas, não ajustadas, a seguir:

I) KC∅O*f*+H, SO,, ⟶HCØO„+CØO, +K, SO„+H, O

II) KMnO„+HC∅⟶ KC∅+MnC∅, +H, O+C∅,

Para cada uma dessas equações, determine:
a) os seus coeficientes, considerando os menores números inteiros possíveis;
b) o agente redutor;
c) o agente oxidante.

44. (Ita) Em relação ao processo fotográfico preto e branco convencional, qual das opções a seguir contém a afirmação ERRADA?
a) A solução reveladora contém um oxidante que oxida os grãos de haleto de prata não iluminados com velocidade muito maior do que aquela da oxidação dos grãos não iluminados.
b) A função da solução fixadora é a de remover, por dissolução, grãos de haleto de prata não iluminados da película sensível.
c) As regiões escuras da fotografia são devidas à prata metálica na forma de grãos muito pequenos.
d) O material sensível em filmes de papéis fotográficos se encontra disperso dentro de uma camada de gelatina.
e) O componente fundamental de soluções fixadoras é o tiossulfato de sódio.

45. (Ita) Borbulhando dióxido de enxofre (SO,) através de uma solução de bicromato de potássio(K, Cr, O‡) acidulada com ácido sulfúrico, a solução adquire uma cor violácea devido à formação de sulfato de cromo (III) (Cr, (SO„)*f*). Escreva a equação química balanceada para a reação de óxido- redução envolvida, deixando claro o método e/ou princípios para fazer o balanceamento da equação química.

46. (Puccamp) Descobertas recentes da Medicina indicam a eficiência do óxido nítrico, NO, no tratamento de determinado tipo de pneumonia. Sendo facilmente oxidado pelo oxigênio a NO, , quando preparado em laboratório, o ácido nítrico deve ser recolhido em meio que não contenha O, . Os números de oxidação do nitrogênio no NO e NO, são respectivamente,
a) +3 e +6
b) +2 e +4
c) +2 e +2
d) zero e +4
e) zero e +2

47. (Uel) Em qual das seguintes espécies químicas há elemento metálico com número de oxidação +6?

a) SO„£-
b) Cr, O‡£-
c) AØO, -
d) MnO,
e) NH„®

48. (Uel) Na reação representada pela equação

BrO*f*- + 5Br- + 6H® ⇄ 3H, O + 3Br, , o

a) BrO*f*- sofre auto-oxirredução.
b) Br- reduz H® a H, O
c) H® oxida Br- a Br,
d) BrO*f*- reduz H® a H, O
e) BrO*f*- oxida Br- a Br,

49. (Uel) Nas espécies químicas a seguir, o nitrogênio tem número de oxidação máxima no
a) NH*f*
b) (NH„)®
c) (NO,)-
d) N, O*f*
e) (NO*f*)-

50. (Uel) Na reação representada pela equação

Fe(s) + 2H®(aq) ⇄ Fe£®(aq) + H, (g)

1,0 mol do redutor
a) ganha 1,0 mol de elétrons.
b) perde 1,0 mol de elétrons.
c) ganha 1,0 mol de prótons.
d) perde 2,0 mols de elétrons.
e) ganha 2,0 mols de elétrons.

51. (Ufmg) A produção de hidrazina, em um sistema a volume e temperatura constantes, pode ser representada po

N, O(Ø) + 6 NH*f*(g) ⇄ 4N, H„(Ø) + H, O(Ø).

Em relação a esse processo, todas as alternativas estão corretas, EXCETO

Massas atômicas:
H = 1
N = 14
O = 16
a) A amônia é a substância oxidante.
b) A pressão do sistema é reduzida à medida que a reação se processa.
c) A produção de um mol de hidrazina é simultânea à de 4,5g de água
d) A reação de 0,06 mol de amônia produz 1,28g de hidrazina.
e) Os átomos de nitrogênio do N, O são reduzidos durante o processo.

52. (Ufmg) Entre a reações indicadas, a única que envolve transferência de elétrons é

a) AgNO*f*(aq)+NaCØ(aq) ⇄ AgCØ(aq)+NaNO*f*(aq)
b) CaCO*f*(s) ⇄ CaO(s) + CO, (g)
c) CaO(s) + H, O(Ø) + Ca(OH), (aq)
d) 2H, O, (Ø) ⇄ 2H, O(Ø) + O, (g)
e) Pb®£(aq) + 2CØ- ⇄ PbCØ, (s)

53. (Unesp) Os números de oxidação do crômio e do manganês nos compostos CaCrO„ e K, MnO„ são respectivamente
a) +2 e +2
b) -2 e -2
c) +6 e +7
d) +6 e +6
e) -6 e -6

54. (Unesp) Os números de oxidação do enxofre nas espécies SO, e SO„£- são, respectivamente:
a) zero e + 4.
b) + 1 e - 4.
c) + 2 e + 8.
d) + 4 e + 6.
e) - 4 e - 8.

55. (Unesp) Quando uma solução aquosa ácida de K, Cr, O‡ é adicionada a uma solução aquosa de cloreto ferroso, formam-se íons ferro (III) e crômio (III).
a) Identifique o agente oxidante e o agente redutor da reação.
b) Indique o número de elétrons cedidos e recebidos pelos respectivos agentes.

56. (Uece) Marque a opção correta:
a) redutor é o agente que capta hidrogênio
b) na reação Fe, Of + 3CO ⟶ 3CO, + 2Fe, o CO está atuando como oxidante
c) na reação 2Na + CØ, ⟶ 2NaCØ ocorre oxi-redução
d) na reação 2H, S + SO, ⟶ 2H, O + 3S o enxofre não se oxidou nem reduziu

57. (Mackenzie) Mg(s) + 2Ag®(NOf)-(aq) ⟶ Mg£®(NOf), -(aq) + 2Ag(s)

A equação acima nos indica que:
a) a prata é mais reativa que o magnésio.
b) ocorre uma oxidação e uma redução.
c) o íon nitrato sofre oxidação.
d) o magnésio sofre redução.
e) na prata, não há mudança do número de oxidação.

58. (Mackenzie) A equação correta da reação em que o zinco metálico cede dois elétrons para o cátion bivalente de cobre, produzindo íon zinco e cobre metálico é:
a) Zn£• + Cu ⟶ Zn + Cu£®
b) Zn + Cu£® ⟶ Zn£• + Cu
c) Zn + Cu® ⟶ Zn® + Cu
d) Zn£® + Cu ⟶ Zn + Cu£®
e) Zn + Cu£® ⟶ Zn£® + Cu

59. (Udesc) Dada a reação química, cuja equação não está ajustada,

xKMnO„+ yHCØ⟶ pKCØ+ qMnCØ, + rH, O+ sCØ,

ajuste-a com números inteiros menores possíveis e escolha a proposição CORRETA.
a) O valor de y é 8.
b) O KMnO„ é o agente redutor na reação.
c) O HCØ é o agente oxidante na reação.
d) O potássio e o hidrogênio se oxidam durante a reação.
e) O manganês se reduz durante a reação.

60. (Puccamp) Considere as equações químicas

I. SnO, + 2C ⟶ Sn + 2Cz
II. MnO, + 4H® + 2Cl- ⟶ Mn£® + Cl, + 2H, O

representativas de reações que permitem obter estanho e cloro na forma de substâncias simples. Nessas transformações, atuam como AGENTES REDUTORES das reações I e II, respectivamente,
a) SnO, e H®
b) C e Cl•
c) SnO, e MnO,
d) C e H®
e) SnO, e Cl-

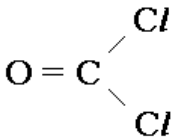
61. (Puccamp) Soluções aquosas contendo cloro ou permanganato de potássio ou água oxigenada são eficazes para a destruição de muitos microorganismos por apresentarem propriedades
a) emulsificantes
b) oxidantes
c) desidratantes
d) ácidas
e) básicas

62. (Puccamp) Os filtros contendo carvão ativo procuram eliminar o excesso de cloro na água tratada. Pode ocorrer a reação:

CØ, + C + H, O ⟶ CO, + H® + CØ-

Balanceando-se a equação com os menores números inteiros possíveis, qual a soma dos coeficientes do primeiro membro?
a) 4
b) 5
c) 6
d) 7
e) 8

63. (Fgv) No recente atentado terrorista ocorrido na cidade japonesa de Yokohama foi lançado fosgênio, representado na figura a seguir, num trem subterrâneo.



Os elementos químicos que compõem essa substância têm números de oxidação

I. carbono
II. cloro
III. oxigênio

a) (I) +4, (II) -1, (III) -2
b) (I) -4, (II) +1, (III) -2
c) (I) +3, (II) -1, (III) -2
d) (I) -3, (II) +1, (III) +2
e) (I) 0, (II) -1, (III) +2

64. (Ufpe) A reação total da bateria de níquel-cádmio, usada em calculadoras de bolso, é

x Cd(s) + x NiO, (s) + y H, O → x Cd(OH), (s) + x Ni(OH), (s).

Se x = 26, qual o valor de y?

65. (Ufv) Considere as seguintes equações:

(I) HCØ + NaOH → NaCØ + H, O
(II) H, + 1/2 O, → H, O
(III) SOƒ + H, O → H, SO„

Ocorre oxirredução apenas em:
a) I
b) II
c) III
d) I e III
e) II e III

66. (Ufv) O permanganato de potássio (KMnO„) pode ser obtido a partir do minério conhecido como pirolusita (MnO,). As reações envolvidas no processo são:

2MnO, + 4KOH + O, → 2K, MnO„ + 2H, O

2K, MnO„ + Cℓ, → 2KMnO„ + 2KCl

Assinale a afirmativa correta:
a) MnO, e CØ, atuam como agentes redutores.
b) KOH e K, MnO„ atuam como agentes redutores.
c) K, MnO„ e O, atuam como agentes oxidantes.
d) KOH e O, atuam como agentes oxidantes.
e) O, e Cℓ, atuam como agentes oxidantes.

67. (Fuvest) Na reação

FeƒO„ + 4CO → 3Fe + 4CO, ,

utilizada na siderurgia para a obtenção de ferro metálico,
a) o carbono e o ferro são oxidados.
b) o carbono e o ferro são reduzidos.
c) o ferro e o oxigênio são reduzidos.
d) o ferro é oxidado e o carbono reduzido.
e) o ferro é reduzido e o carbono oxidado.

68. (Uel) Assinale a alternativa, cujo óxido encontrado na natureza tem metal com número de oxidação +4.
a) FeƒO„
b) AØ, Oƒ
c) Fe, Oƒ
d) FeO
e) SnO,

69. (Uel) Mg (s) + 2Ag® (aq) → Mgƒ® (aq) + 2Ag (s)

Nessa transformação, o átomo de magnésio funciona como
a) redutor e perde um elétron.
b) oxidante e ganha dois elétrons.
c) redutor e perde dois elétrons.
d) oxidante e ganha quatro elétrons
e) redutor e perde quatro elétrons.

70. (Cesgranrio) Dado o grupo de compostos clorados apresentados a seguir, os números de oxidação do Cloro são, respectivamente:

KCØO„ Mg(CℓOƒ) NaCℓO AℓCØƒ Cℓ,

a) +7, +6, +2, +1, 0
b) +7, +5, +1, -1, 0
c) +7, +5, -1, -1, -1
d) +5, +3, +1, -3, 0
e) +3, -3, +1, -1, 0

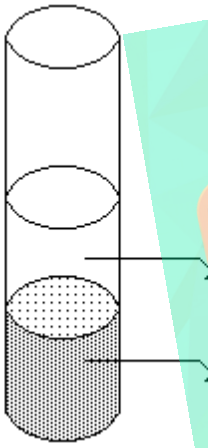
71. (Cesgranrio) Após o balanceamento da equação,

$MnO_4^- + Fe^{2+} + H^+ \rightarrow Mn^{2+} + Fe^{3+} + H_2O$,

os coeficientes do Fe^{2+} e do Fe^{3+} serão respectivamente:

a) 1 e 1
b) 2 e 3
c) 3 e 2
d) 3 e 3
e) 5 e 5

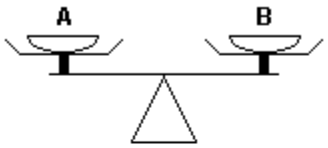
72. (Pucsp) Em um tubo de ensaio contendo água, dissolveu-se NaI, KOH, $LiC\ell$ e NH_4NO_3 e cobriu-se a superfície da solução com uma camada de benzeno, conforme o esquema a seguir.



Adicionando-se algumas gotas de água de cloro ($C\ell_2$(aq)) e agitando-se bem o tubo de ensaio, notamos que a fração correspondente ao benzeno torna-se roxa. Assinale a alternativa que contém, respectivamente, a espécie química que reagiu com o cloro e a que coloriu o benzeno.

a) I•¢ e HI
b) I^- e I_2
c) NO_3^- e NO,
d) $C\ell^-$ e $C\ell O$,
e) KOH e HI

73. (Fuvest) Os pratos A e B de uma balança foram equilibrados com um pedaço de papel em cada prato e efetuou-se a combustão apenas do material contido no prato A. Esse procedimento foi repetido com palha de aço em lugar de papel. Após cada combustão observou-se



	com papel	com palha de aço
a)	A e B no mesmo nível	A e B no mesmo nível
b)	A abaixo de B	A abaixo de B
c)	A acima de B	A acima de B
d)	A acima de B	A abaixo de B
e)	A abaixo de B	A e B no mesmo nível

74. (Mackenzie) A equação a seguir em que não ocorre reação de óxido-redução é:

a) $2\ H_2 + O_2 \rightarrow 2\ H_2O$
b) $Fe_2O_3 + 3\ CO \rightarrow 2\ Fe + 3\ CO_2$
c) $NaC\ell + AgNO_3 \rightarrow AgC\ell + NaNO_3$
d) $2\ A\ell + 3\ H_2SO_4 \rightarrow A\ell_2(SO_4)_3 + 3\ H_2$
e) $2\ HgO \rightarrow 2\ Hg + O_2$

75. (Mackenzie) A soma dos menores coeficientes inteiros do balanceamento da equação a seguir, pelo método redox, é:

$K_2Cr_2O_7 + HC\ell \rightarrow K_2O + Cr_2O_3 + H_2O + C\ell_2$

a) 15
b) 6
c) 5
d) 12
e) 10

76. (Mackenzie) Um estudante, após ler que o ouro reage com água régia, segundo a equação

$Au + HC\ell + HNO_3 \rightarrow AuC\ell_3 + H_2O + NO_2$, afirma que:

I - a água régia consiste na mistura de $HC\ell$ com HNO_3 na proporção de 3:1, respectivamente.
II - o HNO_3 é o agente oxidante.
III - na reação de 1 mol de ouro, obtêm-se dois mols de água.
IV - o ouro é reduzido a Au^{3+}.

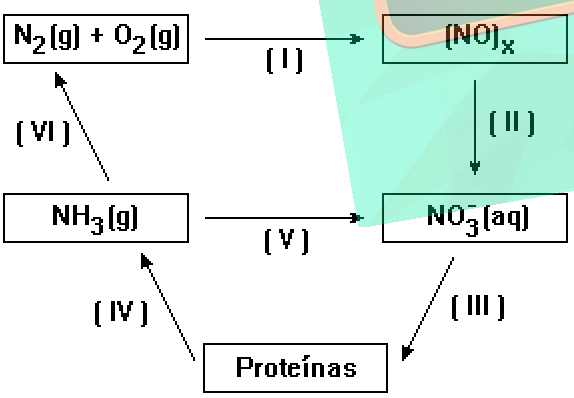
Das afirmações feitas, são corretas:
a) I , II e III , somente.
b) I e III , somente.
c) II e IV, somente.
d) II e III , somente.
e) I, II , III e IV.

77. (Mackenzie) Na fabricação de certo aço especial, além de ferro e carbono, adiciona-se cromo, que pode ser obtido (junto com ferro) pelo processo da aluminotermia, a seguir equacionado, do qual é correto dizer que:
(Obs.: FeO.Cr, O*f* = minério denominado cromita)

FeO.Cr, O*f* + A∅ ⇌ Fe + Cr + A∅, O*f*

a) o A∅ é o agente oxidante.
b) o número de elétrons envolvidos na transformação de um mol de ferro e de um mol de cromo, do minério usado, é exatamente a mesma.
c) o ferro oxida-se, enquanto o cromo reduz-se.
d) o cromo e o ferro reduzem-se, enquanto o alumínio oxida-se.
e) a soma dos menores coeficientes inteiros do balanceamento é um valor menor que 20.

78. (Unesp) O ciclo do nitrogênio na natureza pode ser representado pelo esquema



Neste ciclo, o nitrogênio sofre um processo de
a) oxidação na etapa (V).
b) oxidação em todas as etapas.
c) redução na etapa (I).
d) redução na etapa (VI).
e) redução em todas as etapas.

79. (Cesgranrio) As afirmações a seguir são relativas às reações de oxirredução:

I - Oxidação é ganho de elétrons, e redução, perda de elétrons.
II - Elemento oxidante é o responsável pela oxidação e, portanto, é aquele cujo número de oxidação aumenta.
III - O número de elétrons cedidos pelo redutor é igual ao número de elétrons ganhos pelo oxidante.
IV - O elemento reduzido recebe elétrons.

Assinale as alternativas VERDADEIRAS:
a) somente I e II.
b) somente I, III e IV.
c) somente II, III e IV.
d) somente III e IV.
e) todas são verdadeiras.

80. (Cesgranrio) Assinale, entre as opções abaixo, a fórmula do composto no qual o fósforo está no maior estado de oxidação:
a) H*f*PO*f*
b) H, PO*f*
c) H*f*PO,
d) H„P, O…
e) HPO*f*

81. (Uece) São dadas as seguintes equações químicas:

2KReO„ + 16HC∅ ⇌ 2KC∅ + 2ReC∅, + 8H, O + 5C∅,

Re¤® + 3OH- ⇌ Re(OH)*f*

2ReO + 5PbO, + 8H® ⇌ 2ReO-„ + 5Pb£® + 4H, O

ReO, + 4HC∅ ⇌ ReC∅, + 2H, O + C∅,

O número de oxidação do rênio na espécie química redutora é igual a:
a) +7
b) +2
c) +3
d) +4

82. (Mackenzie) Da equação não balanceada mostrada a seguir, podemos afirmar que:

$$C\emptyset_2 + NaBr \rightleftharpoons Br_2 + NaC\emptyset$$

a) o $C\emptyset_2$ sofre redução.
b) o sódio sofre oxidação.
c) não houve variação do número de oxidação do bromo.
d) o sódio sofre redução.
e) o $C\emptyset_2$ é o agente redutor.

83. (Fei) A corrosão do zinco pelo ácido clorídrico em solução aquosa é representada pela equação:

$$Zn(s) + 2H^{\circledR}(aq) \rightleftharpoons Zn^{\pounds\circledR}(aq) + H_2(g)$$

Assinale a alternativa falsa:
a) o zinco sofre oxidação porque perdeu elétrons
b) o íon $H^{\circledR}$ sofre redução porque ganhou elétrons
c) o zinco aumentou o número de oxidação
d) o íon $H^{\circledR}$ diminuiu o número de oxidação
e) o zinco é o agente oxidante

84. (Faap) Quando um íon potássio passa a potássio metálico, podemos afirmar que ocorreu:
a) redução do íon potássio
b) oxidação do íon potássio
c) oxi-redução do íon potássio
d) perda de um elétron no íon potássio
e) faltam dados para qualquer afirmação

85. (Fei) Os número de oxidação do cloro nos seguintes compostos: ácido clórico, ácido cloroso, ácido hipocloroso e ácido perclórico são, respectivamente:
a) +1, +3, +5, +7
b) +7, +5, +3, +1
c) +3, +1, +5, +7
d) +5, +3, +1, +7
e) +5, +7, +1, +3

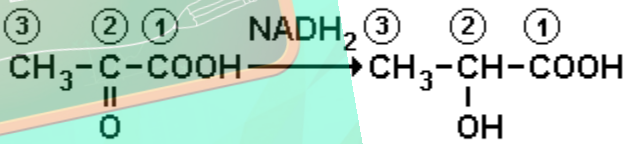
86. (Fei) A produção de ferro em altos fornos através da reação do Fe_2O_3 com CO é um caso de reação de óxido-redução. Assinale a alternativa correta:
a) o Fe, O_3 é o agente redutor
b) o CO é o agente oxidante
c) a variação do número de oxidação do carbono na reação é de +4 para +2
d) a variação do número de oxidação do ferro na reação é de +3 para +2
e) o ferro sofre redução

87. (Ufrs) A cebola, por conter derivados de enxofre, pode escurecer talheres de prata. Este fenômeno pode ser representado pela equação:

$$4\,Ag(s) + 2H_2S(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2Ag_2S(s) + 2\,H_2O(\emptyset)$$

A respeito deste fato, pode-se afirmar que
a) a prata sofre redução.
b) a prata é o agente redutor.
c) o oxigênio sofre oxidação.
d) o H_2S é o agente oxidante.
e) o enxofre sofre redução.

88. (Ufrs) No processo da glicólise, o ácido pirúvico, em reação com o NADH, , origina o ácido láctico. A reação pode ser representada, esquematicamente, por:



Neste caso,
a) o carbono 1 diminuiu o valor de seu número de oxidação.
b) o carbono 2 diminuiu o valor de seu número de oxidação.
c) o carbono 3 aumentou o valor de seu número de oxidação.
d) o carbono 2 aumentou o valor de seu número de oxidação.
e) os carbonos 1, 2 e 3 não tiveram seus valores de número de oxidação alterados.

89. (Uel) Considere as transformações:

I. Obtenção de salmoura a partir do sal de cozinha.
II. Funcionamento da pilha comum.
III. Combustão de hidrogênio.

Há oxirredução APENAS em
a) I
b) II
c) III
d) I e II
e) II e III

90. (Uel) Em qual dos compostos a seguir o átomo de manganês apresenta estado de oxidação mais alto?
a) K, MnO„
b) KMnO„
c) MnO,
d) MnO
e) MnS

91. (Cesgranrio) Nas análises volumétricas realizadas nos laboratórios, costuma-se empregar permanganato de potássio para reagir com sulfato ferroso, em meio ácido, segundo a equação iônica a seguir:

$$MnO_4^- + Fe^{2+} + H^+ \rightleftharpoons Mn^{2+} + Fe^{3+} + H_2O$$

Entre as opções que se seguem a respeito do que ocorre nessa análise, é INCORRETO afirmar que:
a) MnO-„ reage com Fe®£ na relação molar de 2:1.
b) Fe®£ é a espécie redutora do sistema.
c) o permanganato de potássio é o agente oxidante.
d) o equivalente-grama do KMnO„ é o seu mol dividido por 5.
e) o equivalente-grama do FeSO„ é o seu mol dividido por 1.

92. (Unesp) No mineral perovskita, de fórmula mínima CaTiO*f*, o número de oxidação do titânio é
a) +4.
b) +2.
c) +1.
d) -1.
e) -2.

93. (Puccamp) Examine as equações químicas a seguir:

I- $2CrO_4^{2-}(aq) + 2H^+(aq) \rightleftharpoons Cr_2O_7^{2-}(aq) + H_2O(\ell)$

II- $CuSO_4 \cdot 5H_2O(s) \rightleftharpoons CuSO_4(s) + 5H_2O(\ell)$

III- $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$

IV- $NH_3(g) + HCl(g) \rightleftharpoons NH_4Cl(s)$

V- $NH_4NO_3(s) \rightleftharpoons N_2(g) + 2H_2O(\ell)$

Qual delas representa, ao mesmo tempo, reação de análise e de oxirredução?
a) I
b) II
c) III
d) IV
e) V

94. (Cesgranrio) Tratando-se o fósforo branco (P_4) com solução aquosa de ácido nítrico (HNO_3) obtém-se ácido fosfórico e monóxido de nitrogênio, segundo a equação química equilibrada:

$$3P_4 + 20HNO_3 + 8H_2O \rightleftharpoons 12\ H_3PO_4 + 20NO$$

Os agentes oxidante e redutor desta reação são, respectivamente:
a) P_4 e HNO_3
b) P_4 e H_2O
c) HNO_3 e P_4
d) H_2O e HNO_3
e) H_2O e P_4

95. (Unirio) Analise as seguintes reações:

I - $2HCl + 2HNO_3 \rightleftharpoons 2NO_2 + Cl_2 + 2H_2O$

II - $CO_2 + H_2O_2 \rightleftharpoons 2HCO_2 + O_2$

III - $Zn + 2MnO_2 \rightleftharpoons ZnO + Mn_2O_3$

Os agentes oxidantes das reações I, II e III são, respectivamente:

a) HCØ; CØ, ; Zn.
b) HCØ; H, O, ; MnO,
c) HNO*f*; H, O, ; MnO,
d) HNO*f*; H, O, ; Zn
e) HNO*f*; CØ, ; MnO,

96. (Unesp) A reação de etanol com o íon dicromato (Cr, O‡£-) é a base do teste do bafômetro. O íon dicromato alaranjado, em presença de etanol, transforma-se no íon Cr¤®, que é verde. Forma-se, também, ácido acético no processo. A equação química da reação que ocorre, parcialmente balanceada, é:

xC, H···OH + 2Cr, O‡£-(aq) + 16H® ⇄
⇄ yCH*f*COOH(Ø) + 4Cr¤®(aq) + 11H, O(Ø)

a) Quais os valores de x e y na equação? Indique os agentes oxidante e redutor.
b) Se 0,3 mol de etanol for consumido, calcule quantos mols de íons Cr¤® se formam no processo.

97. (Puccamp) Para evitar a poluição dos rios por cromatos, há indústrias que transformam esses ânions em cátions Cr¤® (reação I). Posteriormente, tratados com cal ou hidróxido de sódio (reação II) são separados na forma do hidróxido insolúvel. As representações dessas transformações

reação I CrO„£- (aq) ⇄ Cr¤® (aq)

reação II Cr¤® (aq) ⇄ Cr (OH)*f* (s)

indicam tratar-se, respectivamente, de reações de
a) oxidação e redução.
b) redução e solvatação.
c) precipitação e oxidação.
d) redução e precipitação.
e) oxidação e dissociação.

98. (Unesp) A formação de imagem num filme fotográfico envolve a reação de oxidorredução entre o sal de prata contido no filme e a substância que constitui o revelador. Genericamente, o processo pode ser representado por

AgX(s) + revelador ⇄ Ag(s) + X• (aq) + outros produtos

Indique a afirmação correta.
a) AgX é o agente redutor.
b) O revelador sofre redução.
c) O revelador é o agente oxidante.
d) O íon Ag® é reduzido no processo.
e) Neste processo ocorre alteração do número de oxidação do elemento X.

99. (Unesp) Em condições apropriadas, o nitrogênio e o carbono contidos, respectivamente, na atmosfera e no carvão, podem se oxidar.
a) Escreva uma equação química da reação do nitrogênio com o oxigênio gasoso, indicando os números de oxidação do nitrogênio no reagente e no(s) produto(s).
b) Escreva uma equação química da reação do carbono do carvão com o oxigênio gasoso, indicando os números de oxidação do carbono reagente e no(s) produto(s).

100. (Unesp) O dicromato de amônio, (NH„)‚Cr‚O‡, é um sólido alaranjado, que se mantém estável, quando exposto ao ar. Sua decomposição térmica necessita de um forte aquecimento para se iniciar mas, uma vez iniciada, prossegue espontaneamente com grande desprendimento de calor, mesmo depois que o aquecimento é removido. Os produtos da decomposição são nitrogênio gasoso, vapor de água e óxido de crômio (III).
a) No processo descrito, qual elemento sofreu redução e qual foi a variação de seu número de oxidação?
b) Por que a reação de decomposição térmica necessita de um forte aquecimento para se iniciar, mas prossegue espontaneamente depois que ele é removido?

101. (Ufrj) O filtro biológico é um acessório fundamental na montagem de um aquário marinho. Sua função principal é fixar determinadas bactérias que auxiliam a eliminação de substâncias nocivas presentes na água. Uma dessas substâncias é a amônia, que é eliminada pelos peixes e altamente tóxica. Como se vê no esquema a seguir, as bactérias chamadas nitrosomonas transformam as moléculas de amônia em nitritos.

Peixes → Amônia → Nitritos → Nitratos → Microalgas

Os nitritos ainda são tóxicos aos peixes, e são convertidos em nitratos pelas bactérias chamadas nitrobacter. Os nitratos não são tóxicos e são absorvidos como fonte de nitrogênio pelas microalgas presentes no aquário.

a) Indique a variação do número de oxidação do nitrogênio em cada etapa do processo.

b) Vamos supor que, ao montar o seu aquário, você tenha esquecido de instalar o filtro biológico. Após alguns dias, ao notar que os peixes se comportavam de modo estranho, decidiu medir a concentração da amônia dissolvida e descobriu que esta se encontrava em 0,85mg/L e, imediatamente, colocou o filtro biológico em funcionamento.

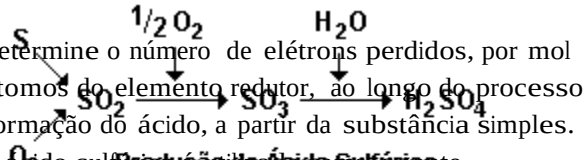
Se o filtro apresenta uma velocidade média de decomposição da amônia de 4×10•§mol/h, calcule o tempo necessário para que o aquário volte ao nível ideal de amônia, que é de 0,17mg/L.

Dado:

Massa molar NH_3 = 17 g/mol

102. (Ufrj) O ácido sulfúrico é um composto muito importante para a indústria química pois é usado, direta ou indiretamente, na produção da maioria dos produtos industriais.

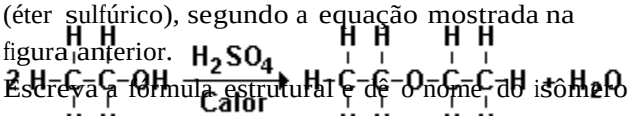
O primeiro processo industrial para a produção de ácido sulfúrico foi implantado em 1749, e consistia na reação de ar, H_2O, SO_2 e $NaNO_3$ em câmaras de chumbo. Este processo foi utilizado durante mais de 100 anos, até ser finalmente substituído pelos processos modernos em que S, O_2 e H_2O são colocados para reagir, de acordo com o seguinte esquema:



a) Determine o número de elétrons perdidos, por mol de átomos do elemento redutor, ao longo do processo de formação do ácido, a partir da substância simples.

b) O ácido sulfúrico atua como agente desidratante no processo de produção do éter etílico (éter sulfúrico), segundo a equação mostrada na figura anterior.

Escreva a fórmula estrutural e dê o nome do isômero de função do éter sulfúrico que apresenta isomeria ótica.



Produção do Éter etílico (Éter Sulfúrico)

103. (Ufrs) O ferro galvanizado apresenta-se revestido por uma camada de zinco. Se um objeto desse material for riscado, o ferro ficará exposto às condições do meio ambiente e poderá formar o hidróxido ferroso. Neste caso, o zinco, por ser mais reativo, regenera o ferro, conforme a reação representada a seguir.

$$Fe(OH)_2 + Zn \rightleftharpoons Zn(OH)_2 + Fe$$

Sobre essa reação pode-se afirmar que

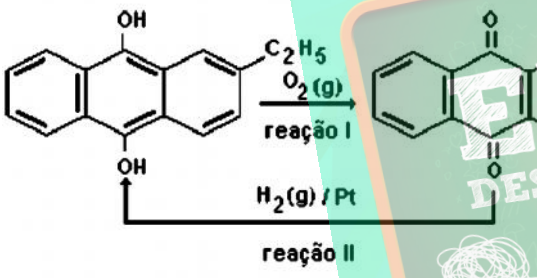
a) o ferro sofre oxidação, pois perderá elétrons.
b) o zinco sofre oxidação, pois perderá elétrons.
c) o ferro sofre redução, pois perderá elétrons.
d) o zinco sofre redução, pois ganhará elétrons.
e) o ferro sofre oxidação, pois ganhará elétrons.

104. (Puccamp) No ar úmido, a corrosão do ferro pode ser representada pela equação

2Fe(s) + 3/2O, (g) + nH, O(g) ⇄ Fe, O*f*.nH, O(s)

Nesse processo, o átomo metálico sofre
a) oxidação e perde três elétrons.
b) redução e ganha três elétrons.
c) oxidação e perde dois prótons.
d) redução e ganha dois prótons.
e) auto-oxirredução; ganha e perde dois elétrons.

105. (Uerj) O peróxido de hidrogênio, H, O, , substância cuja solução aquosa é conhecida comercialmente como "água oxigenada", pode ser obtido por um processo cíclico que envolve um sistema quinol-quinona, conforme o esquema:



a) Em relação à reação I, escreva a fórmula molecular do agente oxidante e determine o número de mol de elétrons envolvidos na formação de 1 mol de H, O, .
b) Admitindo-se um rendimento de 100% na reação I, determine a massa, em gramas, de peróxido de hidrogênio produzida a partir de 8 mol de O, .

Dado: Massa molar do H, O, = 34 g/mol

106. (Mackenzie) A espécie química na qual o nitrogênio apresenta número de oxidação máximo é:
a) (NH„)®¢
b) N, O*f*
c) N,
d) N, O
e) (NO*f*)-¢

107. (Mackenzie) Da equação a seguir, é correto afirmar que:

$$xKMnO_4 \xrightarrow{\Delta} 1K_2MnO_4 + 1MnO_2 + 1O_2$$

a) no MnO, , o número de oxidação do oxigênio é igual a zero.
b) não ocorre a formação de um gás.
c) refere-se a uma reação de deslocamento.
d) representa uma análise que ficará corretamente balanceada se x for igual a dois.
e) representa uma reação importante, pois um de seus produtos é o manganês metálico.

08. (Mackenzie) Hg + 2H, SO„ conc. ⇄ HgSO„ + SO, + 2H, O

Da equação balanceada anteriormente, fazem-se as afirmações:

I- A soma dos coeficientes do balanceamento é igual a sete.
II- O mercúrio sofre redução.
III- O número de oxidação do enxofre varia de +6 para +2.
IV- O H, SO„ é o agente oxidante.

Das afirmações feitas, são corretas somente:
a) I e III.
b) II e IV.
c) II e III.
d) I e IV.
e) III e IV.

109. (Mackenzie)
$KMnO_4 + H_2O + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + K_2SO_4 + O_2 + H_2O$

Da equação anterior, afirma-se que:

I- após o balanceamento, o coeficiente mínimo inteiro da água é igual a 8.
II- o peróxido de hidrogênio atua como oxidante.
III- no $MnSO_4$, o número de oxidação do manganês é igual a +1.
IV- o permanganato de potássio é o agente oxidante.

Das afirmações feitas, são corretas apenas:
a) I e IV.
b) II e III.
c) I e III.
d) III e IV.
e) I e II.

110. (Uel) Em qual das substâncias a seguir o átomo de oxigênio tem número de oxidação zero?
a) H_2O
b) O_2
c) H_2O_2
d) OF_2
e) XeO_3

111. (Ufrs) Qual das reações seguintes envolve oxidação e redução?

a) $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$
b) $HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O$
c) $CaCl_2(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + Ca(OH)_2(aq)$
d) $2NaOH(aq) + Cl_2(g) \rightarrow NaClO(aq) + NaCl(aq) + H_2O$
e) $SbCl_3(aq) + HCl(aq) \rightarrow SbCl_4^-(aq) + H^+(aq)$

112. (Ufrs) Para a reação:

$$S^{2-} + H^+ + NO_3^- \rightarrow S + NO + H_2O$$

os coeficientes estequiométricos ajustados, lidos da esquerda para a direita, são:
a) 2 - 4 - 2 - 2 - 2 - 2
b) 3 - 2 - 3 - 3 - 3 - 2
c) 3 - 8 - 2 - 3 - 2 - 4
d) 2 - 6 - 3 - 2 - 3 - 3
e) 2 - 8 - 3 - 2 - 3 - 4

113. (Unirio) "Enquanto a Amazônia pega fogo, longe dos centros urbanos, no Sudeste Asiático a floresta é vizinha das grandes cidades. (...) Sob uma espessa nuvem de fumaça, que encobre o sol há semanas, o Sudeste Asiático bate recordes de poluição."
Revista Veja, 01/10/97.

As reações (I) a (IV), apresentadas abaixo, mostram as etapas de formação de alguns compostos altamente tóxicos derivados de enxofre e nitrogênio durante as queimadas.

(I) $S + O_2 \rightarrow SO_2$

(II) $SO_2 + 1/2\ O_2 \rightarrow SO_3$

(III) $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$

(IV) $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$

Diante disso, assinale a afirmativa INCORRETA.
a) Após as etapas I e II, o número de oxidação do enxofre variou de zero a + 6.
b) Os processos (I) a (IV) são reações de oxidação.
c) O dióxido de enxofre é o reagente redutor na reação (II).
d) O gás oxigênio é o reagente oxidante na reação (III).
e) Na etapa IV, o número de oxidação do nitrogênio passou de +1 para +2.

114. (Unb) Cerca de 55% do mercúrio liberado pelos garimpos entram diretamente na atmosfera, sob forma de vapor (Hg^0). O vapor de mercúrio sofre oxidação, reagindo com o vapor d'água e o ozônio (O_3) presentes no ar, e depois é lixiviado pela chuva, depositando-se sob a forma iônica (Hg^{2+}) nos lagos de várzea, rios e áreas pantanosas, levemente ácidas e ricas em matéria orgânica. Ali é rapidamente metilado pela intensa atividade microbiana, acumula-se em plantas e animais (especialmente nos peixes) e daí chega às populações humanas.
A ameaça do mercúrio nos garimpos. In: Ciência Hoje, vol 11, n° 61, 1990.

Acerca dos conceitos acima mencionados, julgue os itens a seguir.

(1) Se o ozônio for agente oxidante do vapor de mercúrio, os seus átomos de oxigênio deverão receber elétrons do mercúrio.
(2) Segundo o texto, os átomos de mercúrio que contaminam as populações humanas possuem em número maior de prótons do que de elétrons.
(3) Sabendo que o potencial padrão de oxidação do mercúrio é menor que zero, é correto concluir que o mercúrio sofre corrosão mais facilmente que os metais comuns, que possuem potencial maior que zero.
(4) Se os resíduos ambientais e mercúrio forem tratados por processos eletrolíticos, então a massa de mercúrio a ser obtida será inversamente proporcional à corrente elétrica aplicada à solução contendo os íons de mercúrio.

115. (Ufrj) O arseneto de gálio (GaAs) é uma substância com excepcionais propriedades semi-condutoras, sendo muito utilizado em células fotoelétricas e transistores.
Muitos cientistas acreditam que o arseneto de gálio deverá substituir o silício na fabricação da próxima geração de "chips" de computadores ultra-velozes. Sua obtenção industrial se dá através da reação a seguir realizada a 600°C:

$$As + H_3 + Ga(CH_3)_3 \rightarrow GaAs + 3CH_4$$

a) Sabendo-se que o número de oxidação do gálio permanece inalterado, determine a variação do número de oxidação do arsênio na reação de produção do arseneto de gálio.
b) Ajuste a equação e determine a razão entre o número de átomos de H e de As que tomam arte da reação.

116. (Uerj) Segundo a nova lei de trânsito brasileira, dirigir embriagado constitui crime. Um teste que é usualmente feito para detectar a embriaguez dos motoristas é o do "bafômetro", que se baseia na mudança de coloração da solução a ser soprada. Essa mudança ocorre com a seguinte reação química:

$$3C_2H_5OH + 8H_2SO_4 + 2K_2Cr_2O_7 \rightarrow$$

$$\rightarrow 2Cr_2(SO_4)_3 + 2K_2SO_4 + 3C_2H_4O_2 + 11\ H_2O$$

Os compostos $K_2Cr_2O_7$ e $Cr_2(SO_4)_3$ apresentam, respectivamente, coloração alaranjada e verde.

O agente oxidante da reação demonstrada está indicado em:

a) H_2SO_4
b) $K_2Cr_2O_7$
c) C_2H_5OH
d) $Cr_2(SO_4)_3$

117. (Unirio) Observe a seguinte equação não balanceada:

$$PbO_2(s) + HClO(aq) + I^-(aq) \rightarrow$$

$$\rightarrow Pb^{2+}(aq) + I_2(aq) + H_2O(\ell)$$

A soma dos coeficientes estequiométricos dessa reação é igual a:
a) 6
b) 10
c) 12
d) 13
e) 15

118. (Puccamp) No chamado "processo ao cloreto" para obtenção do pigmento branco TiO_2, amplamente utilizado em tintas, esse óxido, presente no minério rutilo (impuro) é convertido em $TiCl_4$, que por sua vez é transformado em TiO_2 puro por processo que envolve a reação:

$$TiCl_4 + O_2 \rightarrow TiO_2 + 2Cl_2$$

Nessa reação, os átomos que se oxidam e os que se reduzem são, respectivamente, os de
a) cloro e oxigênio.
b) titânio e cloro.
c) oxigênio e cloro.
d) cloro e titânio.
e) titânio e oxigênio.

119. (Puc-rio) Assinale, entre as alternativas a seguir, a única reação de oxirredução.

a) Zn + 2HCl → ZnCl$_2$ + H$_2$
b) NH$_3$ + H$_2$O → NH$_4$OH
c) BaCO$_3$ + 2HCl → BaCl$_2$ + H$_2$O + CO$_2$
d) 2Fe(OH)$_3$ → Fe$_2$O$_3$ + 3H$_2$O
e) HCl + H$_2$O → H$_3$O$^+$ + Cl$^-$

120. (Ita) Considere as reações representadas pelas seguintes equações químicas balanceadas:

I. CH$_4$(g) + H$_2$O(g) → CO(g) + 3H$_2$(g).

II. AgCl(c) + 2NH$_3$(aq) → Ag(NH$_3$)$_2^+$(aq) + Cl$^-$(aq).

III. Zn(c) + 2H$^+$(aq) → Zn^{2+}(aq) + H$_2$(g).

IV. 2H$^+$(aq) + 2CrO$_4^{2-}$(aq) → Cr$_2$O$_7^{2-}$(aq) + H$_2$O(l).

Qual das opções a seguir se refere às reações de óxido-redução?
a) I e II.
b) I e III.
c) III e IV.
d) I, III e IV.
e) I, II, III e IV.

121. (Ita) O processo de decomposição de peróxido de hidrogênio, H$_2$O$_2$, resulta na formação de água e oxigênio. Em relação a esse processo considere que sejam feitas as seguintes afirmações:

I - Todas as moléculas de H$_2$O$_2$ são reduzidas.
II - Todas as moléculas de H$_2$O$_2$ são oxidadas.
III - A variação da energia livre de Gibbs é positiva.
IV - Metade das moléculas de H$_2$O$_2$ é reduzida e a outra metade é oxidada.

Qual das opções a seguir se refere à(s) afirmação(ões) CORRETA(S)?
a) I.
b) II.
c) III.
d) IV.
e) III e IV.

122. (Pucmg) Sobre a equação de oxi-redução:

$$Cr_2O_3 + Al \rightarrow Al_2O_3 + Cr$$

É CORRETO afirmar que:
a) o cromo do Cr$_2$O$_3$ sofre redução na reação.
b) o óxido de cromo III funciona como o redutor da reação.
c) o oxigênio sofre oxidação na reação.
d) o alumínio funciona como o oxidante da reação. e) após o balanceamento da equação, a soma dos coeficientes mínimos e inteiros das espécies químicas envolvidas é igual a 4.

123. (Pucmg) Sobre a equação de oxi-redução:

$$MnFeO_3 + Al \rightarrow Al_2O_3 + Mn$$

é CORRETO afirmar que:
a) o alumínio sofre a oxidação na reação.
b) o tetróxido de trimanganês funciona como o redutor da reação.
c) o oxigênio sofre a redução na reação.
d) o manganês sofre elevação de seu número de oxidação na reação.
e) após o balanceamento da equação, a soma dos coeficientes mínimos e inteiros das espécies químicas envolvidas é igual a 16.

124. (Pucmg) Nos compostos CCl$_4$, CHCl$_3$, CH$_2$Cl$_2$, CH$_3$Cl e CH$_4$, os números de oxidação dos carbonos são respectivamente:

a) +4, +2, 0, -2, -4
b) -4, -2, 0, +2, +4
c) +4, +2, +1, -2, +4
d) -2, +4, 0, +2, +4
e) -2, -4, -2, +2, -4

125. (Ufv) Um bom método de se obter gás hidrogênio é reagir ácido clorídrico (HCl) com o metal alumínio (Al), de acordo com a equação não balanceada:

$$Al + HCl \rightarrow H_2 + AlCl_3$$

A soma dos menores coeficientes inteiros que balanceiam CORRETAMENTE esta equação química é:
a) 9
b) 4
c) 11
d) 10
e) 13

126. (Uel) 2 MnO_4^- + 6 H^+ + 5 H_2O_2 → 2 ... + 8 H_2O + 5 O_2

Na equação anterior a espécie que está faltando é

a) Mn^{2+}
b) Mn^+
c) Mn
d) MnO
e) MnO_2

127. (Uel) A berilonita tem fórmula $NaBe(PO_4)$ e a trifilita, $LiFe(PO_4)$. Nesses compostos, o número de oxidação do berílio e o do ferro são, respectivamente,
a) 1 e 1
b) 1 e 2
c) 2 e 1
d) 2 e 2
e) 3 e 3

128. (Uece) Ajuste os coeficientes numéricos da equação proposta a seguir, calculando os valores pelo método de oxidação-redução ou outro. A seguir, substitua os coeficientes literais, a, b, c, d, e pelos valores correspondentes obtidos por cálculo.

$aP_4 + bHNO_3 + cH_2O \rightarrow dH_3PO_4 + eNO$

Após ajustamento, os valores encontrados para alguns dos coeficientes são os seguintes:
a) a = 4, b = 20, d = 16
b) a = 3, c = 8, e = 20 c)
a = 3, b = 12, e = 12 d)
b = 16, c = 10, d = 20

129. (Ufsc) Na seguinte equação química não balanceada

__Fe + ___$CuSO_4$ → ___$Fe_2(SO_4)_3$ + ___Cu

Assinale a(s) proposição(ões) VERDADEIRA(S).

01. Temos uma reação de oxirredução.
02. O número de oxidação do cobre no $CuSO_4$ é +2.
04. Houve oxidação do ferro.
08. O átomo de ferro perde 2 elétrons.
16. O cobre sofre oxidação.
32. Após balanceamento, a soma dos menores números inteiros possíveis para os coeficientes é 9.
64. O ferro é o agente oxidante.

130. (Mackenzie) Fe + NaClO → Fe_2O_3 + NaCl

Relativamente à equação acima, é INCORRETO afirmar que:
a) um dos reagentes é o hipoclorito de sódio.
b) somente o ferro e o cloro sofrem alteração do número de oxidação.
c) para a obtenção de um mol de óxido de ferro III, precisa-se de dois mols de hipoclorito de sódio.
d) o ferro é o agente redutor.
e) o cloro, no NaClO, sofre redução.

131. (Ufrj) A hidroxiapatita $[Ca_3(PO_4)_2(OH)_2]$ sintetizada em laboratório é utilizada para a preparação de implantes ósseos e dentários. Este composto biocerâmico pode ser obtido por meio de gotejamento de soluções de nitrato de cálcio e de fosfato de amônio em uma solução aquecida de nitrato de amônio.

a) Determine o número de oxidação do fósforo na hidroxiapatita.

b) Escreva a fórmula molecular do nitrato de amônio.

132. (Unioeste) O fósforo existe na natureza principalmente sob a forma de $Caf(PO_{„})_{,}$, como na fosforita. A forma elementar pode ser obtida a partir de fosfato de cálcio e coque, em presença de areia, sendo a reação representada pela seguinte equação:

$Caf(PO_{„})_{,} + SiO_{,} + C \rightleftharpoons CaSiOf + CO + P_{„}$

Sobre a reação e os compostos participantes, pode-se afirmar:

01. O carbono sofreu uma oxidação.
02. O Nox do silício variou de 4 unidades.
04. O fosfato de cálcio é o agente oxidante.
08. O Nox do fósforo no $Caf(PO_{„})_{,}$ é +5.
16. Após o balanceamento da equação, os menores coeficientes inteiros encontrados foram 2,6,1Oë6,10,1.
32. O silício sofreu uma oxidação.

133. (Unicamp) Muito antes da era Cristã, o homem já dominava a fabricação e o uso do vidro. Desde então o seu emprego foi e continua sendo, muito variado. desde simples utensílios domésticos ou ornamentais até sofisticadas fibras óticas utilizadas em telecomunicações.

Uma aplicação bastante moderna diz respeito à utilização do vidro em lentes fotossensíveis empregadas na confecção de óculos especiais. Algumas dessas lentes contêm cristais de cloreto de prata e cristais de cloreto de cobre(I). Quando a luz incide sobre a lente, ocorre uma reação de oxidação e redução entre os íons cloreto e os íons prata, o que faz com que a lente se torne escura. Os íons cobre(I), também por uma reação de oxidação e redução, regeneram os íons cloreto consumidos na reação anterior, sendo que a lente ainda permanece escura. Ao ser retirada da exposição direta à luz, a lente torna-se clara pois os íons cobre(II), formados na reação de regeneração dos íons cloreto, reagem com o outro produto da primeira reação.

a) Escreva a equação química que descreve o escurecimento da lente.

b) Qual é a espécie química responsável pelo escurecimento da lente?

c) Escreva a equação química da reação que possibilita à lente clarear. Qual é o agente oxidante nesta reação?

134. (Fuvest) Um método de obtenção de H, (g), em laboratório, se baseia na reação de alumínio metálico com solução aquosa de hidróxido de sódio.

a) Escreva a equação balanceada dessa reação, sabendo-se que o hidrogênio provém da redução da água e que o alumínio, na sua oxidação, forma a espécie aluminato, $AØ(OH)-_{„}$.

b) Para a obtenção do H, , foram usados 0,10 mol de alumínio e 100mL de uma solução aquosa de NaOH, de densidade 1,08g/mL e porcentagem em massa (título) 8,0%. Qual dos reagentes, AØ ou NaOH, é o reagente limitante na obtenção do H, ? Justifique, calculando a quantidade, em mol, de NaOH usada.

Dado: Massa molar do NaOH = 40 g/mol

135. (Unesp) A extração industrial do ferro metálico de seus minérios pode ser feita utilizando-se monóxido de carbono. Supondo-se que o ferro no minério está na forma de Fe, Of:

a) escreva a equação química balanceada da reação do Fe, Of com monóxido de carbono;

b) indique o oxidante, o redutor e os números de oxidação do elemento químico que se oxidou e do elemento químico que se reduziu.

136. (Unesp) O desinfetante CØO, é preparado por decomposição do ácido cloroso, de acordo com a equação

$xHOCØO(aq) \rightleftharpoons yCØO,(aq)+1CØ,(g)+zH,O(Ø)$

Os coeficientes x, y e z dessa equação são iguais, respectivamente, a
a) 2, 4 e 2.
b) 3, 5 e 3.
c) 6, 2 e 4.
d) 6, 4 e 3.
e) 8, 6 e 4.

137. (Unesp) O inseticida DDT (massa molar=354,5g/mol) é fabricado a partir de clorobenzeno (massa molar=112,5g/mol) e cloral, de acordo com a equação

2C†H···CØ + C, HCØƒO ⟶ C„H‰CØ‴ + H, O
clorobenzeno cloral DDT

Partindo-se de uma tonelada (1t) de clorobenzeno e admitindo-se rendimento de 80%, a massa de DDT produzida é igual a
a) 1,575 t.
b) 1,260 t.
c) 800,0 kg.
d) 354,5 kg.
e) 160,0 kg.

138. (Ita) Qual das opções a seguir contém a afirmação ERRADA a respeito do que se observa quando da adição de uma porção de níquel metálico, pulverizado, a uma solução aquosa, ligeiramente ácida, de sulfato de cobre?
a) A mistura muda gradualmente de cor.
b) A concentração de íons Ni£®(aq) aumenta.
c) A concentração de íons Cu£®(aq) diminui.
d) A quantidade de níquel oxidado é igual à quantidade de cobre reduzido.
e) O pH da solução aumenta.

139. (Uerj) O carvão, ao contrário do hidrogênio, é um combustível altamente poluente, pois sua queima contribui para o aumento do efeito estufa e para a ocorrência da chuva ácida. A equação balanceada abaixo representa a principal reação química que ocorre na combustão do carvão:

C (s) + O, (g) ⟶ CO, (g)

O elemento que sofre redução e o agente oxidante estão, respectivamente, indicados em:
a) O, C
b) O, O,
c) C, O
d) C, O,

140. (Uepg) A pessoa que é submetida ao teste do bafômetro assopra num tubo desse aparelho, que conduz o ar para um analisador contendo uma solução ácida de dicromato de potássio. Assim, se houver álcool no ar expirado, ele é convertido em ácido acético, conforme a equação química não-balanceada:

HƒC-H, C-OH + K, Cr, O‡ + H, SO„ ⟶
⟶ HƒC-COOH + Cr, (SO„)ƒ + K, SO„ + H, O

Sobre esta equação, assinale o que for correto.

01) Constitui uma reação de auto-redox.
02) O íon cromo sofre redução.
04) A equação balanceada apresenta, em seqüência, os seguintes coeficientes para os reagentes: 3, 2 e 8.
08) O Nox do carbono permanece invariável.
16) O oxigênio do K, Cr, O‡ recebe elétrons.

141. (Ufmg) A hematita, Fe, Oƒ(s), é um minério de ferro de grande importância econômica. Nas siderúrgicas, a queima de carvão produz monóxido de carbono, CO(g), que, sob aquecimento, reage com o Fe, Oƒ(s), produzindo ferro e gás carbônico:

Fe, Oƒ (s) + 3 CO (g) ⟶ 2 Fe (s) + 3 CO, (g)

Considerando-se essas informações, é INCORRETO afirmar que
a) o aquecimento acelera a reação.
b) o gás produzido contribui para o aumento do efeito estufa.
c) o monóxido de carbono é o agente oxidante na obtenção do ferro.
d) o sistema, em equilíbrio, não é perturbado por uma variação de pressão.

142. (Ita) Assinale a opção relativa aos números de oxidação CORRETOS do átomo de cloro nos compostos KCØO, , Ca(CØO), , Mg(CØOƒ), e Ba(CØO„), , respectivamente.
a) -1, -1, -1 e -1
b) +3, +1, +2 e +3
c) +3, +2, +4 e +6
d) +3, +1, +5 e +6
e) +3, +1, +5 e +7

143. (Ufpr) Balancear uma equação química é determinar os valores dos seus coeficientes de modo a satisfazer certas condições. Considere a equação química não balanceada:

Cr, O‡£-(aq) + Fe£®(aq) + H®(aq) ⇄
⇄ Cr¤®(aq) + Fe¤®(aq) + H, O(líq)

Com base no exposto, é correto afirmar que a equação acima, quando balanceada, deve satisfazer as condições:

(01) A soma das massas dos produtos deve ser igual à soma das massas dos reagentes.
(02) O número de átomos de um elemento químico deve ser conservado durante a reação química.
(04) O número total de íons entre os produtos deve ser igual ao número total de íons entre os reagentes.
(08) A soma dos coeficientes dos produtos deve ser igual à soma dos coeficientes dos reagentes.
(16) A soma das cargas elétricas dos produtos deve ser igual à soma das cargas elétricas dos reagentes.
(32) O total de elétrons cedidos pelo agente redutor deve ser igual ao total de elétrons recebidos pelo agente oxidante.

Soma ( )

144. (Pucmg) A reação NÃO é de óxido-redução em:

a) CØO, - ⇄ 2 CØO*f*- + CØ-
b) H, O, + 2 FeCØ, + 2 HCØ ⇄ 2 FeCØ*f* + 2H, O
c) NiCØ, + Na, CO*f* ⇄ NiCO*f* + 2 NaCØ
d) Cu + 2 H, SO„ ⇄ CuSO„ + SO, + 2 H, O

145. (Pucmg) Dada a equação:

Fe*f*O„(s) + H, (g) ⇄ Fe(s) + H, O(g),

a soma total dos coeficientes mínimos e inteiros de todas as espécies químicas envolvidas, após o balanceamento da equação, é:
a) 8
b) 11
c) 12
d) 14

146. (Ufscar) O ferro metálico, quando exposto ao ar por um longo tempo, "enferruja", ou seja, oxida-se, formando Fe, O*f*, de acordo com a equação química de óxido-redução:

xFe(s) + yO, (g) ⇄ zFe, O*f*(s)

Os valores de x, y e z são iguais, respectivamente, a:
a) 2, 3 e 3.
b) 2, 4 e 2.
c) 3, 5 e 3.
d) 4, 3 e 2.
e) 6, 3 e 3.

147. (Ufscar) Os números de oxidação do enxofre em H, S, S^ e Na, SO*f* são, respectivamente,
a) +2, -8 e -4.
b) -2, zero e +4.
c) zero, -4 e +3.
d) +1, -2 e -3.
e) -6, +8 e -5.

148. (Fuvest) O minério caliche, cujo principal componente é o salitre do Chile, contém cerca de 0,1%, em massa, de iodato de sódio (NaIO*f*). A substância simples I, pode ser obtida em um processo que envolve a redução desse iodato com hidrogenossulfito de sódio (NaHSO*f*), em meio aquoso. Nessa redução também são produzidos íons sulfato, íons H® e água.

a) Escreva a equação iônica balanceada que representa a formação de iodo nessa solução aquosa, indicando o oxidante e o redutor.

b) Calcule a massa de caliche necessária para preparar 10,0kg de iodo, pelo método acima descrito, considerando que todo o iodato é transformado em iodo.

Dados: massa molares (g/mol)
NaIO*f* 198
I, ... 254

149. (Ufpe) As pilhas de níquel-cádmio, que viabilizaram o uso de telefones celulares e computadores portáteis, são baseadas na seguinte reação:

Cd(s)+NiO(s)+H, O(ℓ)⇄Cd(OH), (s)+Ni(OH), (s).

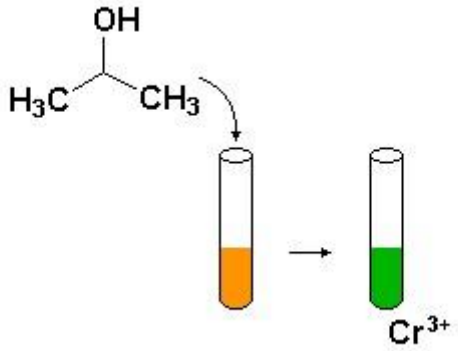
Considerando este processo, quantos mols de elétrons são produzidos por mol de cádmio consumido?
a) 0,5
b) 1
c) 2
d) 3
e) 4

150. (Fuvest) Considere as reações de oxidação dos elementos Aℓ, Mg e Si representadas pelas equações a seguir e o calor liberado por mol de O, consumido.

4/3 Aℓ + O, ⇄ 2/3 Aℓ, Oƒ ΔH = -1120 kJ/mol de O,
2Mg + O, ⇄ 2MgO ΔH = -1200 kJ/mol de O,
Si + O, ⇄ SiO, ΔH = -910 kJ/mol de O,

Em reações iniciadas por aquecimento, dentre esses elementos, aquele que reduz dois dos óxidos apresentados e aquele que reduz apenas um deles, EM REAÇÕES EXOTÉRMICAS, são, respectivamente,
a) Mg e Si
b) Mg e Aℓ
c) Aℓ e Si
d) Si e Mg
e) Si e Aℓ

151. (Ufrj) Algumas reações químicas podem ser acompanhadas pela mudança de cor do meio reacional. Por exemplo, na figura a seguir, a adição de 2-propanol a uma solução aquosa ácida de Na, Cr, O‡ (solução alaranjada) produz uma solução de coloração verde, característica da presença de íons Cr¤®.



Esta reação se passa conforme a seguinte equação:

3 CƒHˆO + Na, Cr, O‡ + 4 H, SO„ ⇄
⇄ 3X + Na, SO„ + Cr, (SO„)ƒ + 7 H, O

Dê a nomenclatura IUPAC do produto orgânico (X) formado e escreva a equação da semi-reação de redução.

152. (Unesp) O filme Erin Brockovich é baseado num fato, em que o emprego de crômio hexavalente numa usina termoelétrica provocou um número elevado de casos de câncer entre os habitantes de uma cidade vizinha.
Com base somente nesta informação, dentre os compostos de fórmulas

CrCØƒ (1)

CrOƒ (2)

Cr, Oƒ (3)

K, CrO„ (4)

K, Cr, O‡ (5)

pode-se afirmar que não seriam potencialmente cancerígenos
a) o composto 1, apenas.
b) o composto 2, apenas.
c) os compostos 1 e 3, apenas.
d) os compostos 1, 2 e 3, apenas.
e) os compostos 2, 4 e 5, apenas.

153. (Unesp) Em contato com ar úmido, um telhado de cobre é lentamente coberto por uma camada verde de $CuCO_3$, formado pela seqüência de reações representadas pelas equações a seguir:

$2Cu(s) + O_2(g) + 2H_2O(\ell) \rightleftharpoons 2Cu(OH)_2(s)$ (equação 1)

$Cu(OH)_2(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons CuCO_3(s) + H_2O(\ell)$ (equação 2)

Com relação ao processo global que ocorre, pode-se afirmar:
a) as duas reações são de óxido-redução.
b) apenas a reação 1 é de óxido-redução.
c) apenas a reação 2 é de óxido-redução.
d) nenhuma das reações é de óxido-redução.
e) O Cu(s) é o agente oxidante da reação 1.

154. (Puccamp) Entre as espécies representadas abaixo a que possui maior número de elétrons é

a) $(Na^{\circledR})$, $S^{\pounds-}$
b) $(Mg^{\pounds\circledR})_3$ $(N^{\curren-})_2$
c) $Ca^{\pounds\circledR}O^{\pounds\bullet}$
d) H - O - O - H
e) F - F

155. (Pucpr) A água sanitária, água de cândida ou água de lavadeira, é uma solução aquosa de hipoclorito de sódio, utilizada como alvejante.
O sal presente nessa solução apresenta na sua estrutura o átomo de cloro com Nox igual a:
a) zero
b) 1 +
c) 1 -
d) 2 +
e) 2 -

156. (Ufu) O dióxido de cloro vem substituindo o cloro (Cl_2) em muitas estações de tratamento de água para abastecimento público de países desenvolvidos, pois investigações em laboratório têm mostrado que o Cl_2, na presença de matéria orgânica, pode produzir compostos organoclorados, altamente tóxicos. O dióxido de cloro pode ser obtido pela reação entre clorito de sódio e Cl_2, de acordo com:

$2NaClO_2(s) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2NaCl(s) + 2ClO_2(g)$

O estado de oxidação do cloro nos compostos $NaClO_2$, Cl_2, $NaCl$ e ClO_2, é, respectivamente,
a) -1, 0, -1 e +2.
b) +1, -1, 0 e -4.
c) +3, 0, -1 e +4.
d) -3, 0, -1 e -4.

157. (Ufrn) Os efluentes da indústria de curtume (beneficiamento de couros) lançados no rio Potengi são poluentes potencialmente perigosos pelo seu conteúdo em metais pesados. Esses metais são absorvidos por peixes e crustáceos consumidos pela população. O elemento cromo (Cr), por exemplo, dependendo do estado de oxidação e da quantidade absorvida, pode causar disfunções metabólicas ou alterações genéticas. O chamado licor de cromo, usado para curtir couros, é preparado no processo

$Na_2Cr_2O_7(aq) + 3\ SO_2(g) + H_2O(\ell) \rightleftharpoons$
$\rightleftharpoons 2\ Cr(OH)SO_4(aq) + Na_2SO_4(aq)$

Nessa reação, o oxidante e o redutor são, respectivamente.

a) $S^{\curren\circledR}$ e $Cr^{\S\circledR}$
b) $Cr^{\curren\circledR}$ e $S^{\S\circledR}$
c) $Cr^{\S\circledR}$ e $S^{\curren\circledR}$
d) $S^{\curren\circledR}$ e $Cr^{\curren\circledR}$

158. (Ufrn) Na Antigüidade, Arquimedes conseguiu decifrar, por meios físicos, a composição da coroa do rei de Siracusa. Semelhante determinação, por método químico, somente aconteceu na Era Moderna, quando a arte da alquimia foi transformada em ciência exata. Um químico, cujo nome não ficou na história, supondo a existência de cobre (Cu) numa moeda dita de prata (Ag), procedeu do seguinte modo:

Primeiramente, tomou a moeda de 10g e tratou-a com ácido nítrico (HNO_3) diluído, até completa transformação de acordo com as equações abaixo (não balanceadas):

I) Cu(s)+HNO$_3$(aq) $\rightleftharpoons$ Cu(NO$_3$)$_2$(aq)+NO(g)+H$_2$O(ℓ)

II) Ag(s)+HNO$_3$(aq) $\rightleftharpoons$ AgNO$_3$(aq)+NO(g)+H$_2$O(ℓ)

Em seguida, adicionou excesso de cloreto de sódio na solução dos produtos obtidos. Formou-se, então, um precipitado de cloreto de prata, que, depois de filtrado, lavado e secado, pesou, também, 10g.
Com base nas informações acima,

a) balancear a equação da reação do ácido nítrico (HNO$_3$) diluído com o cobre.

b) equacionar a reação do cloreto de sódio com o nitrato de prata, em solução aquosa, produzindo um precipitado de cloreto de prata.

c) calcular a percentagem de cobre na moeda.

DADOS: Massas Molares (g/mol)
Ag = 108
AgCℓ = 143,5

159. (Ufv) O manganês é um metal de transição que apresenta diversos números de oxidação, variando de zero (no manganês metálico) até +7 (no íon permanganato), passando por +2, +4 e +6. O permanganato de potássio é usado no tratamento de erupções na pele decorrentes de doenças como a catapora, por exemplo.
Sobre o permanganato de potássio (KMnO$_4$) podemos afirmar que é:
a) um sal e um agente redutor.
b) um óxido e um agente oxidante.
c) um sal e um agente oxidante.
d) um óxido e um agente redutor.
e) um peróxido e um agente redutor.

160. (Ufv) Sobre a reação esquematizada pela equação a seguir, que se apresenta não balanceada, assinale a afirmativa CORRETA:

K$_2$Cr$_2$O$_7$+SnCℓ$_2$+HCℓ $\rightleftharpoons$ KCℓ+CrCℓ$_3$+SnCℓ$_4$+H$_2$O

a) O coeficiente mínimo e inteiro do SnCℓ$_2$ é 2, na equação balanceada.
b) Cada átomo de crômio do K$_2$Cr$_2$O$_7$ perde 5 elétrons.
c) O crômio do K$_2$Cr$_2$O$_7$ se reduz, enquanto o estanho do SnCℓ$_2$ se oxida.
d) O coeficiente mínimo e inteiro do CrCℓ$_3$ é 6, na equação balanceada.
e) O K$_2$Cr$_2$O$_7$ e o SnCℓ$_2$ agem como redutor e oxidante, respectivamente.

161. (Ufes) Uma massa de 1,08g de prata (massa molar Ag=107,9g/mol) foi depositada a partir de uma solução de AgCℓ passando-se uma determinada corrente elétrica. Essa mesma corrente foi utilizada na deposição de 0,65g de ouro (massa molar Au=197,0g/mol) a partir de um sal de ouro. O número de oxidação do ouro no sal é
a) I
b) II
c) III
d) IV
e) V

162. (Pucrs) Em relação à equação de oxidação-redução não balanceada

FeI$_2$ + CuSO$_4$ $\rightleftharpoons$ Fe$_2$(SO$_4$)$_3$ + CuI$_2$

pode-se afirmar que o
a) número de oxidação do cobre no sulfato cúprico é +1.
b) átomo de ferro perde 2 elétrons.
c) cobre sofre oxidação.
d) ferro é o agente oxidante.
e) ferro sofre oxidação.

163. (Uel) O processamento de filmes e papéis fotográficos em "branco e preto" envolve, resumidamente, as seguintes etapas seqüenciais:

Etapa 1 - REVELAÇÃO

Íons de prata (Ag®) existentes na porção do filme ou papel que recebeu luz são transformados em prata metálica finamente subdividida, que constitui as partes escuras do negativo ou da fotografia final, por meio de reação com íons orgânicos como:

Essa etapa se dá em meio acentuadamente alcalino.

Etapa 2 - INTERRUPÇÃO

O material fotográfico é imerso em solução de ácido acético (CH*f*COOH).

Etapa 3 - FIXAÇÃO

Íons de prata presentes na porção do filme ou papel que não recebeu luz são removidos da gelatina do material fotográfico por reação com íons tiossulfato, S, O*f*£-, presentes na solução do fixador, formando o íon complexo [Ag(S, O*f*),]¤-, que passa para a solução aquosa fixadora. Essa etapa se dá em meio ligeiramente ácido.

Ocorre reação de oxirredução
a) somente na etapa 1.
b) somente na etapa 2.
c) somente na etapa 3.
d) somente nas etapas 1 e 2.
e) nas etapas 1, 2 e 3.

164. (Uel) O processamento de filmes e papéis fotográficos em "branco e preto" envolve, resumidamente, as seguintes etapas seqüenciais:

Etapa 1 - REVELAÇÃO

Íons de prata (Ag®) existentes na porção do filme ou papel que recebeu luz são transformados em prata metálica finamente subdividida, que constitui as partes escuras do negativo ou da fotografia final, por meio de reação com íons orgânicos como:

Essa etapa se dá em meio acentuadamente alcalino.

Etapa 2 - INTERRUPÇÃO

O material fotográfico é imerso em solução de ácido acético (CH*f*COOH).

Etapa 3 - FIXAÇÃO

Íons de prata presentes na porção do filme ou papel que não recebeu luz são removidos da gelatina do material fotográfico por reação com íons tiossulfato, S, O*f*£-, presentes na solução do fixador, formando o íon complexo [Ag(S, O*f*),]¤-, que passa para a solução aquosa fixadora. Essa etapa se dá em meio ligeiramente ácido.

Um meio de obter prata metálica a partir da solução que foi usada na etapa de fixação é acrescentar a ela uma esponja de aço (liga de ferro e carbono), seguindo-se de purificação.
Tal processo permite obter prata porque o
a) ferro da esponja de aço atua como catalisador.
b) carbono da esponja de aço atua como catalisador.
c) ferro da esponja de aço atua como redutor.
d) carbono da esponja de aço atua como redutor.
e) ferro da esponja de aço atua como oxidante.

165. (Puc-rio) A obtenção do ferro, a partir do seu minério, dá-se, simplificadamente, através da equação

$$Fe_2O_3(s) + C(s) \rightarrow Fe(s) + CO_2(g)$$

Os coeficientes desta equação, em ordem, da esquerda para a direita, após o balanceamento, são:
a) 1, 1, 2, 2
b) 2, 1, 3, 2
c) 2, 3, 4, 3
d) 3, 1, 1, 2
e) 3, 2, 3, 2

166. (Fgv) Na obtenção do ferro, a partir da hematita, uma das reações que ocorrem é:

$$Fe_2O_3(s) + 3\ CO(g) \rightarrow 3\ CO_2(g) + 2\ Fe(s)$$

Nesta reação:
a) os íons Fe^{3+} presentes no Fe_2O_3 são reduzidos a íons Fe^{2+}.
b) os íons Fe^{3+} presentes no Fe_2O_3 são reduzidos a átomos de Fe.
c) cada íon Fe^{3+} presente no Fe_2O_3 ganha 1 elétron.
d) cada íon Fe^{3+} presente no Fe_2O_3 perde 1 elétron.
e) os íons Fe^{3+} presentes no Fe_2O_3 são oxidados.

167. (Fgv) A equação química:

$$Na_2S + 4H_2O_2 \rightarrow Na_2SO_4 + 4H_2O$$

corresponde ao tratamento que se pode dar a sulfetos encontrados em certos resíduos industriais transformando-os em sulfatos. Nessa reação:
a) houve oxidação do sulfeto de sódio e redução do peróxido de hidrogênio
b) houve oxidação do sulfeto de sódio e oxidação do peróxido de hidrogênio
c) houve redução do sulfeto de sódio e redução do peróxido de hidrogênio
d) houve redução do sulfeto de sódio e oxidação do peróxido de hidrogênio
e) não houve nem oxidação, nem redução do sulfeto de sódio e do peróxido de hidrogênio

168. (Ufpi) Um anti-séptico bucal contendo peróxido de zinco - ZnO, , suspenso em água é efetivo no tratamento de infecções orais causadas por microorganismos. Indique o número de oxidação do zinco nesta substância.
a) -2
b) -1
c) +1
d) +2
e) +4

169. (Ufrrj) Os talheres de prata têm um grande inconveniente: ficam escuros e perdem o brilho. Se os lavarmos em uma bacia que contenha metais menos nobres, escurecerão. Se entrarem em contato com ovos, perderão o brilho. E isto se dá porque os ovos são ricos em enxofre, o qual se liga à prata formando um composto insolúvel: o SULFETO DE PRATA.
Na reação da prata com o enxofre, a prata
a) sofre redução.
b) recebe um elétron.
c) sofre oxidação.
d) passa de $Ag^+ \rightarrow Ag^0$.
e) faz ligação covalente com o enxofre.

170. (Ufrrj) O peróxido de sódio pode ser usado como agente alvejante de artigos de lã, de seda e de algodão e em sínteses químicas. Ele reage com o monóxido de carbono, para formar o carbonato de sódio, e reage com o dióxido de carbono, para formar o carbonato de sódio e o oxigênio, conforme equações a seguir.

1) $Na_2O_2 + CO \rightarrow Na_2CO_3$
2) $Na_2O_2 + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + 1/2\ O_2$

a) Qual o número de oxidação do oxigênio no peróxido de sódio e do carbono no gás carbônico?

b) Indique o agente redutor e o agente oxidante na primeira equação.

171. (Ufv) O hidrogênio (H,) funciona como agente oxidante na reação representada por:

a) H, + CØ, ⇄ 2 HCØ
b) 8 H, + S^ ⇄ 8 H, S
c) 2 H, + O, ⇄ 2 H, O
d) H, + 2 K ⇄ 2 KH
e) 3 H, + N, ⇄ 2 NH*f*

172. (Ufv) A soma dos coeficientes mínimos inteiros da equação abaixo representada, após o balanceamento, é:

KMnO„ + FeSO„ + H, SO„ ⇄
⇄ MnSO„ + Fe, (SO„)*f* + K, SO„ + H, O

a) 7
b) 15
c) 40
d) 36
e) 21

173. (Ufv) A seguir são apresentadas as equações de quatro reações:

I - H, + CØ, ⇄ 2 HCØ

II - SO, + H, O ⇄ H, SO*f*

III - 2 SO, + O , ⇄ 2 SO*f*

IV - 2 AØ(OH)*f* ⇄ AØ, O*f* + 3 H, O

São reações de oxi-redução:
a) I e II
b) I e III
c) II e IV
d) I, II e III
e) II, III e IV

174. (Ufv) A redução de permanganato (MnO„-), em meio ácido, resulta em íons manganês(II). A equação não balanceada da reação é:

KMnO„+Fe+H, SO„, ⇄FeSO„+MnSO„+K, SO„+H, O

a) Escreva a equação da reação devidamente BALANCEADA.

b) A quantidade de ferro metálico necessária para reduzir totalmente 0,2 mol de permanganato de potássio é _____ mol.

c) A quantidade de sulfato de manganês(II) obtida a partir de 0,2 mol de permanganato de potássio é _____ mol.

175. (Pucrs) A equação a seguir representa a obtenção do hidrogênio a partir do metano em altas temperaturas

CH„(g)+2H, O(v) ⇄ CO, (g) + 4H, (g)

Pode-se afirmar que nesta reação

a) NOX do hidrogênio varia de zero para +1.
b) NOX do carbono varia de -4 para +4.
c) a água é agente redutor.
d) o metano é agente oxidante.
e) o metano sofre hidrólise salina.

176. (Ufal) O zarcão é constituído pelos óxidos PbO e PbO, . Nesses óxidos, o chumbo se apresenta com os números de oxidação, respectivamente, iguais a
a) -2 e -4
b) -1 e -2
c) +1 e +2
d) +2 e -4
e) +2 e +4

177. (Ufal) As afirmações a seguir relacionam-se com o PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO (H, O,): uma substância que pode agir como oxidante ou como redutor, dependendo do outro reagente. Decompõe-se em O, e H, O em presença da luz ou de catalisador.

( ) Quando o outro reagente é permanganato (em meio ácido) forma-se O, ; logo, o H, O, age como um redutor.
( ) Quando o outro reagente é iodeto (em meio ácido) forma-se I, ; logo, o H, O, age como um oxidante.
( ) Na decomposição, em presença da luz: H, O, ⇄ 1/2 O, +H, O o oxigênio sofre redução e o hidrogênio, oxidação.
( ) É produzido pela reação entre H, e O, , gasosos, em presença de platina (catalisador).
( ) Em solução aquosa sofre, como a água, dissociação em H® e OH•.

178. (Ufal) Considere a equação de oxirredução a seguir:

...KCØOƒ+...H, SO„ ⇄ ...KHSO„ +...O, +...CØO, +...H, O

Ao balancear essa equação, demostre que, quando o coeficiente estequiométrico do KCØOƒ for 2 a soma dos coeficientes estequiométricos dos produtos vale 5,5.

179. (Uerj) Sabe-se que o metanol, utilizado como combustível nos carros de Fórmula Indy, apresenta diversos efeitos nocivos, dentre eles a cegueira. Grande parte da toxicidade dessa substância deve-se aos produtos sucessivos de sua oxidação, um aldeído e um ácido carboxílico.
Determine o número de oxidação do átomo de carbono respectivamente no aldeído e no ácido carboxílico formados na oxidação do metanol.

180. (Ufsm) Em uma reação de oxidação-redução, o agente oxidante provoca _____ na espécie com a qual reage e_____ seu próprio NOX, e o agente redutor provoca_____ na espécie com a qual reage e _____ elétrons.
Escolha a alternativa que preenche, corretamente, as lacunas.
a) redução - aumenta - oxidação - ganha.
b) oxidação - aumenta - redução - perde.
c) redução - diminui - oxidação - ganha.
d) oxidação - diminui - redução - perde.
e) oxidação - diminui - redução - ganha.

181. (Ufjf) Os alvejantes, utilizados para o branqueamento de tecidos e para a limpeza em geral, são soluções constituídas principalmente por hipoclorito de sódio. O efeito descorante dos alvejantes é causado pela liberação do chamado "cloro ativo" - CØ, (g), que é formado a partir da decomposição dos hipocloritos e cloretos constituintes da solução. A equação a seguir representa esta decomposição:

NaCØO(aq) + NaCØ(aq) + H, SO„(aq) ⇄ ⇄ Na, SO„(aq) + H, O(Ø) + CØ, (g)

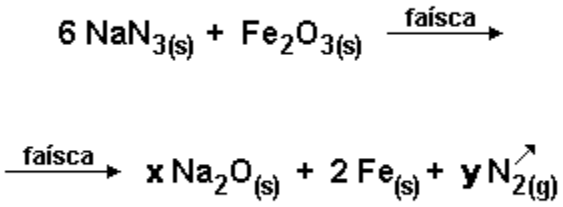
Com base nas informações apresentadas, responda aos itens a seguir:
a) Dentre os produtos da reação mostrada, indique as substâncias que são iônica(s), covalente(s) polar(es) e covalente(s) apolar(es).

b) Quais são os 4 números quânticos do elétron desemparelhado do halogênio mencionado, considerando o átomo neutro, no seu estado fundamental?

↑ s = -1/2 e ↓ s = +1/2

c) Escreva as semi-reações de oxidação-redução do sistema e indique o elemento químico que sofre oxidação e o que sofre redução.

182. (Mackenzie)



A reação acima equacionada ocorre, quando em caso de colisão de um veículo, o "air bag" é acionado.
Assinalar a alternativa INCORRETA.
a) Os valores dos coeficientes x e y que tornam a equação corretamente balanceada são, respectivamente, 3 e 9.
b) O ferro, no Fe, Of, sofre oxidação.
c) A soma dos menores coeficientes inteiros do balanceamento é igual a 21.
d) Um dos produtos da reação é o óxido de sódio.
e) O "air bag" é inflado pelo gás nitrogênio produzido.

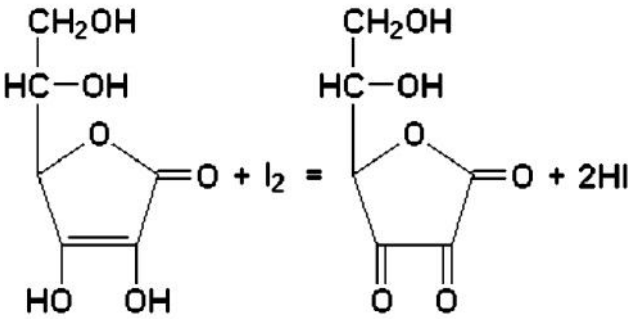
183. (Ufrj) "Retrato do artista quando jovem" é um romance do escritor irlandês James Joyce, publicado em 1914, e que, segundo alguns críticos, retrata a infância e adolescência do autor, na figura do personagem principal, Stephen Dedalus. O trecho a seguir transcreve uma pequena parte de um extenso sermão de uma das missas freqüentadas por Stephen no colégio interno:

... o fogo do inferno, conquanto retenha a intensidade do seu calor, arde eternamente nas trevas. É uma tempestade que nunca mais acaba de trevas de negras chamas e de negra fumaça do enxofre a arder por entre as quais os corpos estão amontoados uns sobre os outros sem uma nesga de ar ...

O texto do sermão deve ser interpretado do ponto de vista literário, e não do ponto de vista científico. Considerando que, no texto apresentado, a expressão "enxofre a arder" indicaria a reação de combustão do enxofre, embora seja quimicamente impossível ocorrer combustão nas condições descritas,

I. escreva a equação balanceada da reação de combustão de enxofre e indique a variação do número de oxidação do enxofre nessa reação;
II. transcreva do texto o trecho que caracteriza a impossibilidade de ocorrer a combustão do enxofre, justificando a sua resposta.

184. (Unicamp) A vitamina C, também conhecida como ácido ascórbico, é um composto orgânico, hidrossolúvel, estável ao aquecimento moderado apenas na ausência de oxigênio ou de outros oxidantes. Pode ser transformada em outros produtos pelo oxigênio do ar, em meio alcalino ou por temperaturas elevadas. Durante processos de cozimento, alimentos que contêm vitamina C apresentam perdas desta vitamina, em grande parte pela solubilização na água e, também, por alterações químicas. Em função disto, para uso doméstico, deve-se evitar o cozimento prolongado, altas temperaturas e o preparo do alimento com muita antecedência ao consumo.
A análise quantitativa do ácido ascórbico em sucos e alimentos pode ser feita por titulação com solução de iodo, I_2. A seguinte equação representa a transformação que ocorre nesta titulação.



a) Esta reação é de oxidorredução? Justifique.
Diferentemente da maioria dos ácidos orgânicos, a vitamina C não apresenta grupo carboxílico em sua molécula.
b) Escreva uma equação química correspondente à dissociação iônica do ácido ascórbico em água, que justifique o seu caráter ácido.

185. (Ufmg) A produção de energia é um tema crucial nos dias de hoje.
As células a combustível convertem energia química em energia elétrica. As células que usam o hidrogênio como combustível oferecem a vantagem de gerar água como produto, não contaminando o meio ambiente.
A equação que representa a reação global para esse tipo de célula a combustível é

2 H, (g) + O, (g) ⇄ 2 H, O (ℓ)

Considerando-se essas informações, é CORRETO afirmar que
a) o oxigênio oxida e ganha elétrons.
b) o oxigênio reduz e perde elétrons.
c) o hidrogênio reduz e ganha elétrons.
d) o hidrogênio oxida e perde elétrons.

186. (Ufmg) O monitoramento dos compostos nitrogenados presentes em águas poluídas é usado para avaliar o grau de decomposição da matéria orgânica presente nessas águas. Quanto maior o grau de decomposição da matéria orgânica, mais oxidado está o nitrogênio.
Os resultados da análise de quatro amostras de água contaminada indicaram a predominância das seguintes espécies nitrogenadas:

Amostra de água	Espécie nitrogenada predominante
I	N_2
II	NH_4^+
III	NO_2^-
IV	NO_3^-

Com base nesses resultados, é CORRETO afirmar que a amostra em que a matéria orgânica se encontra em estágio MAIS avançado de decomposição é a
a) III.
b) IV.
c) II.
d) I.

187. (Fuvest) Dimetil-hidrazina e tetróxido de dinitrogênio foram usados nos foguetes do módulo que pousou na Lua nas missões Apollo. A reação, que ocorre pela simples mistura desses dois compostos, pode ser representada por

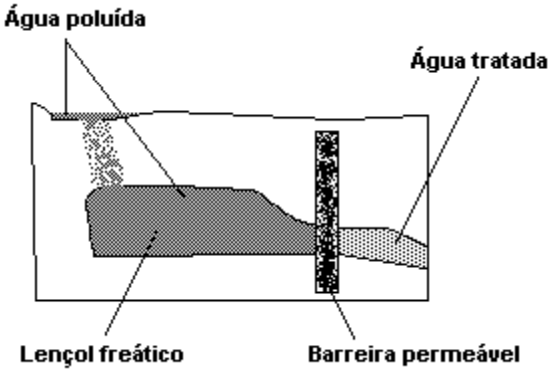
(CH*f*), N - NH, (ℓ) + 2N, O„(ℓ) ⇄

⇄ 3N, (g) + 4H, O(g) + 2CO, (g)

a) Entre os reagentes, identifique o oxidante e o redutor. Justifique sua resposta, considerando os números de oxidação do carbono e do nitrogênio.
b) Cite duas características da reação apresentada que tornam adequado o uso desses reagentes.
c) Qual a pressão parcial do gás nitrogênio quando a pressão da mistura gasosa liberada se iguala à pressão na superfície da Lua? Mostre os cálculos.

Dados: número de oxidação do carbono na dimetil-hidrazina: - 2
pressão na superfície lunar: 3 × 10•¢¡ Pa

188. (Ufpr) Águas contaminadas podem infiltrar-se na terra e chegar até os lençóis freáticos, contaminando-os. O aproveitamento dessas águas subterrâneas exige a aplicação de processos de descontaminação. Um desses processos consiste em construir uma barreira permeável (figura) que contém ferro metálico granulado. Quando a água flui através da barreira, o ferro reage com alguns poluentes, sobretudo com compostos orgânicos halogenados.



Considere como exemplo a contaminação da água com o tetracloreto de carbono. As equações I e II, a seguir, representam as transformações químicas que ocorrem com o tetracloreto de carbono sob a ação do ferro metálico.

I - Fe ⇄ Fe²⁺ + 2 e⁻ E° = 0,44 V

II - CCℓ₄ + H⁺ + 2 e⁻ ⇄ CHCℓ₃ + Cℓ⁻ E° = 0,67 V

O clorofórmio produzido não é degradado pelo ferro metálico, mas é mais facilmente biodegradado em comparação com o tetracloreto de carbono. Os íons de ferro produzidos e presentes na água tratada são eliminados por processos posteriores.

Eletronegatividades: C = 2,5 ; H = 2,1 ; Cℓ = 3,0

Com base nas informações acima, é correto afirmar:

(01) A equação II representa a reação de oxidação.
(02) Com base nas equações I e II, a reação de oxi-redução total é representada pela equação
CCℓ₄ + H⁺ + Fe ⇄ CHCℓ₃ + Cℓ⁻ + Fe²⁺ E° = 1,11 V
(04) O agente oxidante é o tetracloreto de carbono.
(08) O estado de oxidação do carbono, no tetracloreto de carbono, é -4.
(16) Durante a reação o hidrogênio é reduzido.
(32) O fato de as eletronegatividades do carbono e do cloro serem diferentes permite concluir que a molécula de CCℓ₄ é polar.

Soma ( )

189. (Ufv) Assinale a alternativa que apresenta a equação da reação em que o átomo de enxofre sofreu oxidação:

a) H₂(g) + S(s) ⇄ H₂S(g)
b) 2HCℓ(g) + FeS(s) ⇄ FeCℓ₂(s) + H₂S(g)
c) SOℓ₂(g) + Na₂O(s) ⇄ Na₂SO₃(s)
d) 2ZnS(s) + 3O₂(g) ⇄ 2ZnO(s) + 2SO₂(g)
e) 3Na₂S(s) + 2FeCℓ₃(s) ⇄ 6NaCℓ(s) + Fe₂S₃(s)

190. (Ufv) Os números de oxidação do Boro, Iodo e Enxofre nas espécies químicas H₃BOℓ₃, IO₃⁻ e HSO₃⁻ são, respectivamente:
a) +4, +8, +7
b) +3, +7, +8
c) +3, +7, +6
d) +4, +5, +6
e) +2, +6, +5

191. (Ufv) A reação da hematita (fórmula química Fe₂Oℓ₃) com monóxido de carbono (CO) em alto-forno representa o processo industrial para a obtenção do ferro metálico (Fe), que, após resfriamento, solidifica-se.

Fe₂Oℓ₃(s) + CO(g) ⇄ Fe(s) + CO₂(g)

Assinale a alternativa CORRETA:
a) O monóxido de carbono atua como agente catalisador.
b) Os coeficientes da equação química balanceada são 1, 2, 2, 2.
c) A hematita atua como agente redutor.
d) O átomo de ferro, na hematita, recebeu três elétrons.
e) Este método de obtenção do ferro é chamado de processo eletrolítico.

192. (Unifesp) O nitrogênio se apresenta na natureza em espécies bastante variadas, em que seu número de oxidação varia de -3 a +5. Em sistemas aquáticos, as formas que predominam e que são importantes para a avaliação da qualidade da água são as que apresentam número de oxidação -3, 0, +3 e +5. Um rio, inicialmente não poluído, recebe dois despejos, um de uma indústria de processamento de peixe (rico em proteínas e aminas), e outro de uma fábrica de fertilizantes (rico em nitratos e sais de amônio). Lembrando que proteínas e aminas podem ser consideradas derivados da amônia, a água desse rio ficará rica em espécies em que o nitrogênio se apresenta nos números de oxidação

a) + 3 e + 5.
b) + 3, - 3 e + 5.
c) - 3, + 4 e + 5.
d) - 3 e + 3.
e) - 3 e + 5.

193. (Unirio) "Mais de 20 nascentes subterrâneas alimentam Villa Luz. Peixes como o Poecilia mexicana ficam corados com os altos níveis de hemoglobina necessários para a captação do escasso oxigênio da água. Venenoso para os seres humanos, o ácido sulfídrico (H, S) sustenta formas de vida microbianas que o oxidam, originando ácido sulfúrico (H, SO„) - este, por sua vez, dissolve a rocha (...)".
("National Geographic Brasil", 2001)

Considerando que nos ácidos oxigenados o enxofre possui maiores estados de oxidação, indique a opção que contém o número de oxidação correto do átomo de enxofre presente nos ácidos sulfídrico e sulfúrico, respectivamente:
a) - 2 e + 4
b) + 6 e - 2
c) + 4 e + 6
d) + 6 e + 4
e) - 2 e + 6

194. (Pucrs) Responder à questão considerando as propriedades dos metais Mg, Ag, Cu e Zn.

I. Somente Mg e Zn reagem com HCØ 1,0M formando H, (g).
II. Quando o Mg é adicionado a soluções dos íons dos outros metais, há formação de Zn, Cu e Ag metálicos.
III. O metal Cu reduz o íon Ag®¢ para dar o metal Ag¡ e os íons Cu®£.

Com base nessas informações, é correto afirmar que
a) o metal Zn é maior agente redutor que os metais Mg, Cu e Ag.
b) o metal Ag é maior agente oxidante que os metais Mg, Zn e Cu.
c) os metais têm a mesma capacidade redutora.
d) os metais Cu e Ag apresentam uma capacidade redutora maior que os metais Zn e Mg.
e) os metais que reagem com HCØ são poderosos agentes oxidantes.

195. (Ufpi) Pesquisas na área médica têm demonstrado que pessoas com elevados níveis de ferro (Fe) no sangue apresentam maior possibilidade de sofrer derrame cerebral do que aquelas com níveis mais baixos. Essa conclusão é atribuída à ligação do Fe aos átomos de nitrogênio (N) ou enxofre (S) presentes em algumas enzimas. Essas ligações danificam as células em um processo denominado estresse oxidativo, onde o metal atua como doador de elétrons. Analise as afirmativas abaixo e marque a opção correta.
a) O Fe sofre redução nas reações oxidantes que transportam o oxigênio no sangue.
b) As enzimas atuam como catalisadores nas reações oxidantes e na hemoglobina, que transporta oxigênio no sangue.
c) A possibilidade do Fe misturar-se a outros elementos químicos é atribuída à sua alta eletronegatividade.
d) O Fe danifica as células ao perder elétrons para os outros elementos no processo de estresse oxidativo.
e) O fato do oxigênio ser um gás ideal, aumenta a eficiência da ação enzimática quanto ao seu transporte no sangue.

196. (Ufjf) O composto Fe, O*f*.nH, O é um dos componentes da ferrugem, resultante da reação química que ocorre em ligas metálicas que contêm ferro, quando expostas ao ar atmosférico úmido. Na formação da ferrugem, pode-se afirmar que:
a) ocorre a oxidação do ferro.
b) no composto Fe, O*f*.nH, O, o ferro possui número de oxidação igual a zero.
c) ocorre a redução do ferro.
d) o oxigênio sofre oxidação.
e) não é necessária a presença de água para que a ferrugem seja formada.

197. (Puc-rio) Indique o número de oxidação de cada elemento nos respectivos compostos, relacionando as colunas:

I) Ca em CaCO*f*
II) Cl em HCl
III) Na em Na, SO„
IV) N em HNO*f*
V) O em O,

( ) -1
( ) 0
( ) +1
( ) +2
( ) +5

Marque a opção que corresponde à seqüência correta de cima para baixo
a) II, V, III, I, IV.
b) II, V, III, IV, I.
c) III, IV, II, I, V.
d) V, II, I, III, IV.
e) V, III, II, I, IV.

198. (Pucrs) O número de oxidação do átomo de carbono nas
estruturas CH„, HCHO e CO*f*£- é, respectivamente,
a) + 4 0 - 4
b) - 4 0 + 4
c) 0 + 4 - 4
d) - 4 - 4 0
e) + 4 + 4 - 4

199. (Ufrrj) Nas substâncias CO, , KMnO„, H, SO„, os números de oxidação do carbono, manganês e enxofre são, respectivamente,
a) +4, +7, +6.
b) +3, +7, +6.
c) +4, +6, +6.
d) +3, +7, +4.
e) +4, +7, +5.

200. (Ufsm) Na equação iônica a seguir, observe o sentido da esquerda para a direita.

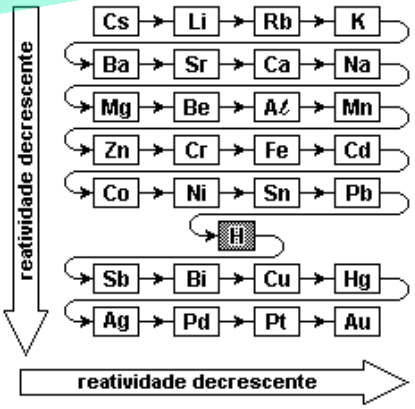
Fe£®(aq) + Ce¥®(aq) ⇌ Fe¤®(aq) + Ce¤®(aq)

Então, analise as afirmativas:

I - O Fe£® e o Ce¥® são agentes oxidantes.
II - O Fe£® é o agente redutor porque é oxidado.
III - O Ce¤® e o Fe¤® são agentes redutores.
IV - O Ce¥® é o agente oxidante porque é reduzido.

Estão corretas a) apenas I e II. b) apenas I e III. c) apenas II e III. d) apenas I e IV. e) apenas II e IV.

201. (Ufsm) Os metais possuem diferentes tendências a sofrer corrosão, que é um processo natural de oxidação. Observe a série de reatividade química dos metais:

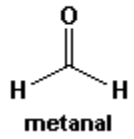


Sardella, A. "Curso de Química". vol. 2. São Paulo: Ática, 1998. p. 247.

Pode-se afirmar que
I - os metais situados depois do H sofrem oxidação mais facilmente do que os situados antes do H.
II - o ouro, a platina e a prata são denominados "metais nobres" por ser difícil a sua oxidação.
III - o zinco é um metal mais reativo do que o cálcio.
IV - o cromo, o ferro e o cádmio são mais reativos que o cobre e a prata.
V - o níquel é oxidado mais facilmente do que o alumínio.

Estão corretas a)
apenas I e II. b)
apenas II e IV. c)
apenas I e V.
d) apenas III e IV.
e) apenas III e V.

202. (Ufsm) O carbono pertence ao grupo 4A da classificação periódica e pode ligar-se tanto a elementos de alta eletronegatividade, como flúor (4,0) ou oxigênio (3,5), quanto a elementos mais eletropositivos, como hidrogênio (2,1) ou magnésio (1,2). Assim, apesar de o carbono, na grande maioria dos casos, unir-se através de ligações covalentes, ele tem o número de oxidação bastante variável.
Observe as substâncias representadas a seguir.


metanal

CH_3OH
metanol

$CH_2C\ell_2$
diclorometano

$O=C=O$
dióxido de carbono

$CC\ell_4$
tetraclorometano

Marque a alternativa que apresenta, em ordem, o número de oxidação do carbono em cada uma delas.
a) 0; -2; 0; +4; +4
b) -2; +3; 0; -4; +4
c) 0; +2; -2; +4; -4
d) +2; -3; +2; -4; -4
e) -2; -3; 0; +4; -4

203. (Uel) O peróxido de hidrogênio puro é líquido, incolor, xaroposo e muito reativo. É comercializado como reagente químico em solução aquosa e, dependendo da concentração, pode ser empregado como antisséptico ou como alvejante.
Considere as duas seguintes equações não equilibradas, como exemplos de reações que ocorrem ao se utilizar o peróxido de hidrogênio, e analise as afirmativas a seguir:

1) $H_2O_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightleftharpoons KHSO_4 + MnSO_4 + H_2SO_4 + H_2O + O_2$

2) $H_2O_2 + KI \rightleftharpoons I_2 + KOH$

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

São corretas as afirmativas:
a) I, III e IV.
b) II, III e IV.
c) II e III.
d) I e III.
e) II e IV.

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

$SiC\ell_4(s) + 2H_2 \rightleftharpoons Si + 4HC\ell$

Considerando essa reação, pode-se dizer que:
a) O $SiC\ell_4$ é o agente redutor, pois seu nox varia de +4 para zero.
b) O $SiC\ell_4$ é o agente oxidante, pois seu nox varia de +4 para zero.
c) O $H_2(g)$ é o agente redutor, pois seu nox varia de +1 para zero.

d) O $SiC\emptyset_2$ é o agente oxidante, pois seu nox varia de - 4 para zero.
e) O $H_2(g)$ é o agente oxidante, pois seu nox varia de +1 para zero.

205. (Ufscar) O peróxido de hidrogênio dissolvido em água é conhecido como água oxigenada. O H_2O_2 é um agente oxidante, mas pode também atuar como agente redutor, dependendo da reação. Na equação

$KMnO_4(aq) + H_2O_2(aq) + H_2SO_4(aq) \rightleftharpoons$
$\rightleftharpoons MnSO_4(aq) + K_2SO_4(aq) + O_2(g) + H_2O(\ell)$

a soma dos coeficientes estequiométricos, após o balanceamento, e o agente oxidante, são
a) 26 e $KMnO_4$.
b) 24 e $KMnO_4$.
c) 26 e H_2O_2.
d) 24 e H_2O_2.
e) 23 e O_2.

206. (Uem) Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).
01) Os números de oxidação (Nox) do hidrogênio e do oxigênio, em cada um dos compostos HNO_3, H_2CrO_4, H_2SO_4 e H_2O_2, são +1 e -2, respectivamente.
02) Na reação
$aCu + bHNO_3 \rightleftharpoons cCu(NO_3)_2 + dH_2O + eNO_2$, a soma dos coeficientes a, b, c, d e e, em menores números inteiros, é igual a 20.
04) Na reação
$2KMnO_4 + 16HC\emptyset \rightleftharpoons 2MnC\emptyset_2 + 2KC\ell + 5C\ell_2 + 8H_2O$, em todos os compostos o Nox do cloro é -1.

08) Oxirredução é uma reação que ocorre com transferência de elétrons de um átomo, molécula ou íon para outro átomo, molécula ou íon.
16) H_3PO_4, $HC\ell O_3$ e $MgSO_4$ são denominados de ácido fosfórico, ácido clórico e sulfato de magnésio, respectivamente.
32) Considere um refrigerante incolor que apresente pH = 2,4. Ao se adicionarem gotas de fenolftaleína sobre esse refrigerante, observar-se-á a coloração rosa.

207. (Ufpr) O gás ozônio (O_3) é formado na estratosfera pela ação da radiação solar sobre as moléculas de oxigênio. Ainda que sua participação relativa na composição da atmosfera seja diminuta, a abundância é tal que cobriria a superfície da Terra com uma camada de 3 mm de espessura. Na troposfera - camada da atmosfera que nos envolve diretamente - o ozônio é um poluente, pois é tóxico aos organismos vivos. Contudo, na estratosfera - entre 10 e 50 km de altitude - sua presença é importante, por absorver radiações ultravioleta, extremamente letais, emitidas pelo Sol.
Algumas substâncias produzidas pela atividade humana podem reagir com o ozônio, aumentando o conhecido "buraco na camada de ozônio", através do qual os raios ultravioleta atingem a superfície terrestre. Entre essas reações, está a representada pela equação (não necessariamente balanceada) a seguir.

$$NO(g) + O_3(g) \rightarrow NO_2(g) + O_2(g)$$

Com relação ao conteúdo de química do texto acima, é correto afirmar:

(01) O ozônio é uma forma isotópica do elemento oxigênio.
(02) O estado de oxidação do oxigênio no ozônio é maior que no gás oxigênio.
(04) A soma dos menores coeficientes estequiométricos da equação é 6.
(08) Na molécula de NO_2, o estado de oxidação do nitrogênio é +4.
(16) A equação representa uma reação de oxi-redução, na qual o nitrogênio se oxida enquanto um dos átomos de oxigênio se reduz.

Soma ( )

208. (Ita) Considere os metais P, Q , R e S e quatro soluções aquosas contendo, cada uma, um dos íons $P^{p\oplus}$, $Q^{q\oplus}$, $R^{r\oplus}$, $S^{s\oplus}$ (sendo p, q, r, s números inteiros e positivos). Em condições-padrão, cada um dos metais foi colocado em contato com uma das soluções aquosas e algumas das observações realizadas podem ser representadas pelas seguintes equações químicas:

I. qP + pQq® ⇄ não ocorre reação.
II. rP + pRr® ⇄ não ocorre reação.
III. rS + sRr® ⇄ sR + rSs®.
IV. sQ + qSs® ⇄ qS + sQq®.

Baseado nas informações acima, a ordem crescente do poder oxidante dos íons Pp®, Qq®, Rr® e Ss® deve ser disposta da seguinte forma:
a) Rr® < Qq® < Pp® < Ss®.
b) Pp® < Rr® < Ss® < Qq®.
c) Ss® < Qq®< Pp® < Rr®.
d) Rr® < Ss® < Qq®< Pp®.
e) Qq® < Ss® < Rr® < Pp®.

209. (Pucmg) Seja dada a seguinte equação de oxi-redução:

$$H_fAsO_f + HIO_f + HCl \rightleftarrows ICl + H_fAsO_4 + H_2O$$

Assinale a afirmativa INCORRETA.
a) O arsênio do H_fAsO_f sofre uma oxidação.
b) O HIO_f funciona como agente redutor.
c) O cloro não varia seu número de oxidação.
d) Após o balanceamento da equação, a soma dos coeficientes mínimos e inteiros das espécies envolvidas é igual a 8.

210. (Pucpr) Durante a descarga de uma bateria de automóvel, o chumbo reage com o óxido de chumbo II e com ácido sulfúrico, formando sulfato de chumbo II e água.

$$Pb + PbO_2 + H_2SO_4 \rightleftarrows PbSO_4 + H_2O$$

Nesse processo, o oxidante e o oxidado são, respectivamente:
a) PbO_2 - Pb
b) H_2SO_4 - Pb
c) PbO_2 - H_2SO_4
d) $PbSO_4$ - Pb
e) H_2O - $PbSO_4$

211. (Pucrs) O cromo é um metal que entra na composição química do aço inoxidável e pode ser obtido por aluminotermia, a partir da reação expressa pela equação

$$Cr_2O_f + 2\ Al \rightarrow 2\ Cr + Al_2O_f$$

Pela analise da equação, é correto afirmar que
a) o cromo sofre oxidação.
b) o alumínio sofre redução.
c) o agente redutor é o alumínio.
d) o agente oxidante é o óxido de alumínio.
e) a semi-reação de redução do alumínio é dada por $Al_¡ + 3e^{\bullet} \rightleftarrows Al^{¤®}$.

212. (Unesp) Uma solução pode ser caracterizada como ácida pela observação de sua reação com o calcário ($CaCO_f$) ou com o zinco metálico (Zni). Em ambas as situações observa-se, nas condições normais de temperatura e pressão, o desprendimento de gases.
a) Forneça o nome do gás formado pela reação de soluções ácidas com o calcário e o nome do outro gás formado pela reação dessas soluções com o zinco metálico.
b) Das reações descritas, escreva a equação química que representa a reação de óxido-redução e identifique qual dos reagentes é o redutor.

213. (Cesgranrio) A incrementação nutricional dos alimentos teve início em 1924, quando, nos EUA, o iodato de potássio foi adicionado ao sal de cozinha numa tentativa de inibir o bócio.
Estudos científicos revelam que a carência de iodo na dieta produz uma hipofunção glandular que acarreta desordens metabólicas importantes, pois deixam de ser produzidos hormônios fundamentais na homeostase e no metabolismo celular em geral.

Assinale a afirmativa correta a respeito do "halogênio", constituinte da substância adicionada ao sal de cozinha.
a) Classifica-se como metal e, puro e em condições normais, apresenta-se no estado sólido.
b) Pode originar quatro oxiácidos diferentes com números de oxidação +1, +3, +5 e +7.
c) Seus átomos possuem raios atômicos menores do que os átomos de flúor.
d) Seus átomos, no estado fundamental, possuem cinco elétrons no nível mais energético.
e) A substância simples constituída deste elemento reage espontaneamente com o cloreto de sódio produzindo cloro gasoso.

214. (Uerj) Objetos de prata são oxidados por poluentes atmosféricos, adquirindo uma coloração escura.
Um dos modos de limpeza destes objetos consiste em embrulhá-los em papel alumínio e mergulhá-los em uma solução ligeiramente alcalina.
As equações abaixo representam os processos de oxidação e limpeza.

Oxidação
Ag(s) + H, S(g) + O, (g) ⇄ Ag, S(s) + H, O(ℓ)

Limpeza
2 Aℓ(s) + 3 Ag, S(s) ⇄ 2 Aℓ³⁺(aq) + 3 S²⁻(aq) + 6 Ag(s)

a) Escreva a equação química balanceada de oxidação da prata, usando os menores coeficientes inteiros, e indique o agente redutor empregado no processo.
b) Num processo de limpeza, foram recuperados 6 x 10²² átomos de prata. Admitindo-se que a reação apresente 100% de rendimento, calcule a massa de alumínio consumida neste processo.

215. (Uerj) Óculos com lentes fotocromáticas escurecem com o aumento da luminosidade ambiente. Em certas lentes este processo ocorre devido aos cristais de cloreto de cobre (I) e cloreto de prata adicionados ao vidro. Quando a luminosidade aumenta, um elétron do ânion cloreto é transferido para o cátion prata, formando-se átomos de prata que produzem o escurecimento do vidro.
Quando a luminosidade diminui, o clareamento do vidro ocorre segundo o processo adiante.

etapa I: Cℓ + Cu⁺ ⇄ Cu²⁺ + Cℓ•
etapa II: Cu²⁺ + Ag ⇄ Cu⁺ + Ag⁺

No processo de clareamento do vidro fotocromático, os átomos de cloro e prata comportam-se, respectivamente, como:
a) redutor e redutor b)
oxidante e redutor c)
redutor e oxidante d)
oxidante e oxidante

216. (Ufes) Determine o número de oxidação dos elementos sublinhados nos íons e associe as colunas:

( ) $H\underline{C}O_3^-$	(1) +5
( ) $\underline{N}H_4^+$	(2) +7
( ) $\underline{P}_2O_7^{4-}$	(3) −3
( ) $\underline{C\ell}O_4^-$	(4) +6
( ) $\underline{S}_2O_7^{2-}$	(5) +4

A coluna da esquerda, de cima para baixo, forma o numeral
a) 41523
b) 53124
c) 35412
d) 43152
e) 52341

217. (Ufes) Em uma solução de $CuSO_4$, de cor azulada, são adicionados fragmentos de ferro metálico. Depois de algum tempo, a solução perde sua cor azulada, e nota-se que os fragmentos de ferro são recobertos de cobre metálico.
A respeito desse fato, pode-se afirmar que o

a) ferro sofre oxidação; portanto, é o agente oxidante.
b) ferro sofre redução; portanto, é o agente redutor.
c) cobre sofre redução; portanto, é o agente oxidante.
d) cobre sofre oxidação; portanto, é o agente redutor.
e) ferro é agente oxidante, e o cobre é agente redutor.

218. (Uff) Uma das principais impurezas que existem nos derivados de petróleo e no carvão mineral é o enxofre. Quando esses combustíveis são utilizados, a queima do enxofre produz SO, de cheiro irritável e esse, por sua vez, na atmosfera, reage com o oxigênio e se transforma lentamente no SO*f*. Essa reação é acelerada pela presença de poeira na atmosfera. O SO*f* reage com a água da chuva produzindo o H, SO„ que é um ácido forte. Durante esse processo o enxofre passa por diferentes estados de oxidação.
Em relação às substâncias SO, , SO*f* e H, SO„ o número de oxidação do enxofre é, respectivamente:
a) + 4, + 6, + 6
b) - 4, + 4, + 6
c) + 2, - 3, 0
d) - 2, + 3, + 6
e) - 4, + 6, 0

219. (Ufrrj) Carbeto de silício (SiC) é obtido por aquecimento do coque (C) com areia (SiO,), conforme a equação:

$$3C + SiO_2 \rightarrow SiC + 2CO$$

Possui estrutura idêntica à do diamante e, por isso, apresenta elevada dureza, que o torna substituto do diamante.

Com base na equação acima, pode-se concluir que o número de oxidação do
a) carbono passa de zero para +4 no monóxido de carbono.
b) oxigênio é o mesmo, antes e depois da reação.
c) silício passa de +4 para +2.
d) carbono passa de zero para -2 no SiC.
e) oxigênio passa de -2 para +4.

220. (Ufrrj) O gás nitrogênio, devido à sua baixa reatividade química, é usado dentro de lâmpadas incandescentes e em embalagens de certos alimentos. Em certas condições, é capaz de reagir, sendo utilizado na síntese de amônia, representada na reação não balanceada a seguir

$$N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$$

Observando a reação, pode-se afirmar que o
a) nitrogênio atua como oxidante, com aumento de seu número de oxidação.
b) hidrogênio atua como redutor, com diminuição de seu número de oxidação.
c) nitrogênio age como redutor, com diminuição de seu número de oxidação.
d) hidrogênio age como oxidante, com diminuição de seu número de oxidação.
e) nitrogênio atua como oxidante, com diminuição de seu número de oxidação.

221. (Ufrs) Na obtenção industrial do metal zinco a partir do minério blenda, as reações que ocorrem podem ser representadas pelas equações químicas abaixo.

Etapa (1) - Ustulação: $ZnS(s) + 3/2\ O_2(g) \rightarrow ZnO(s) + SO_2(g)$

Etapa (2) - Fundição com carvão a 1200 °C: $ZnO(s) + C(s) \rightarrow Zn(g) + CO(g)$ + resíduos sólidos

Etapa (3) - Resfriamento: $Zn(g) \rightarrow Zn(s)$ (em forma de pó)

Com relação a esse processo, são feitas as seguintes afirmações.

I - As etapas (1), (2) e (3) são processos químicos.
II - Na etapa (1) ocorre oxidação do zinco.
III - Na etapa (2) ocorre redução do zinco.
IV - As três etapas constituem processos de oxirredução.

Quais estão corretas?
a) Apenas III.
b) Apenas I e II.
c) Apenas I e IV.
d) Apenas II e III.
e) Apenas II, III e IV.

222. (Ufrs) Na natureza, o elemento nitrogênio aparece sob diversas formas. Assinale no quadro a seguir a alternativa que associa corretamente a espécie química com o estado de oxidação do elemento nitrogênio.

	NH_3	NH_4^+	NO_2^-	NO_3^-	N_2	N_2O	NO	NO_2
a)	-3	-2	+4	+5	0	+1	+2	+4
b)	+3	+3	+5	+6	0	+1/2	+1	+2
c)	-3	-4	+3	+5	0	-1	-2	-4
d)	+3	-3	-3	+5	0	+1	+2	+4
e)	-3	-3	+3	+5	0	+1	+2	+4

223. (Ufrs) Entre os processos abaixo, o que NÃO envolve reações de oxirredução é o de
a) neutralização de um ácido.
b) produção de eletricidade numa célula eletroquímica.
c) corrosão de uma barra metálica.
d) formação de ferrugem numa esponja de aço.
e) recuperação de prata de radiografias usadas.

224. (Ufsm) Quando uma área com floresta precisa ser encoberta para a formação do lago artificial de uma hidroelétrica, toda a madeira deve ser retirada. Se isso não ocorrer, esse material entra em decomposição, podendo provocar danos nas turbinas, além de crescimento descontrolado da população de algas azuis (cianobactérias) e verdes ('Chlorophyta') e de algumas plantas flutuantes, como 'Eichornia crassipes', o aguapé ('Angiospermae'), e 'Salvinia sp.' ('Pteridophyta').

O caldo formado pela matéria orgânica encoberta pela água das barragens é altamente corrosivo. A decomposição da matéria orgânica em ambiente eutrofizado ocorre de modo anaeróbio e envolve muitas reações químicas. Uma delas é a fermentação da celulose que gera grande quantidade de metano e gás carbônico cujos átomos de carbono possuem, respectivamente, os números de oxidação
a) 0 e -4
b) -4 e +4
c) +4 e 0
d) +4 e -4
e) -2 e +2

225. (Fuvest) Recentemente, foi lançado no mercado um tira-manchas, cujo componente ativo é $2Na, CO_f.3H, O,$. Este, ao se dissolver em água, libera peróxido de hidrogênio, que atua sobre as manchas.

a) Na dissolução desse tira-manchas, em água, forma-se uma solução neutra, ácida ou básica? Justifique sua resposta por meio de equações químicas balanceadas.
b) A solução aquosa desse tira-manchas (incolor) descora rapidamente uma solução aquosa de iodo (marrom). Com base nos potenciais-padrão de redução indicados, escreva a equação química que representa essa transformação.
c) No experimento descrito no item b, o peróxido de hidrogênio atua como oxidante ou como redutor? Justifique.

Semi-reação de redução	$E^{\theta}_{redução}$ / volt
$H_2O_2\,(aq) + 2H^+\,(aq) + 2e^- \rightleftarrows 2H_2O\,(\ell)$	1,77
$I_2\,(s) + 2e^- \rightleftarrows 2I^-\,(aq)$	0,54
$O_2(g) + 2H_2O\,(\ell) + 2e^- \rightleftarrows H_2O_2\,(aq) + 2OH^-\,(aq)$	-0,15

226. (Ita) Considere as reações envolvendo o sulfeto de hidrogênio representadas pelas equações seguintes:

I. 2H, S(g) + H, SO*f*(aq) ⇄ 3S(s) + 3H, O(ℓ)

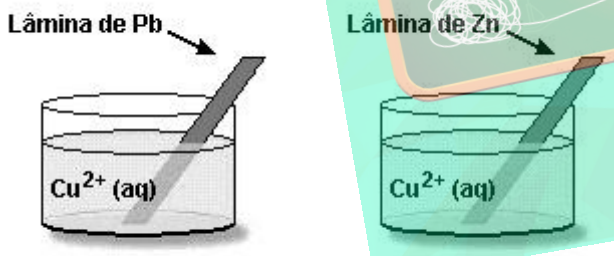
II. H, S(g) + 2H®(aq) + SO„£-(aq) ⇄ SO, (g) + S(s) + 2H, O(ℓ)

III. H, S(g) + Pb(s) ⇄ PbS(s) + H, (g)

IV. 2H, S(g) + 4Ag(s) + O, (g) ⇄ 2Ag, S(s) + 2H, O(ℓ)

Nas reações representadas pelas equações acima, o sulfeto de hidrogênio é agente redutor em
a) apenas I.
b) apenas I e II.
c) apenas III.
d) apenas III e IV.
e) apenas IV.

227. (Ufmg) Lâminas metálicas de chumbo, Pb, e zinco, Zn, foram introduzidas em soluções aquosas de Cu(NO*f*), , conforme mostrado nestas duas figuras:



Observou-se que o cobre metálico se deposita sobre as placas nos dois recipientes.
Considerando-se esses experimentos, é INCORRETO afirmar que
a) o íon Cu£® é oxidado pelo zinco metálico.
b) o chumbo metálico é oxidado pelo íon Cu£®.
c) o íon Cu£® atua como agente oxidante quando em contato com a lâmina de zinco.
d) o zinco metálico atua como agente redutor quando em contato com a solução de Cu£®.

228. (Unicamp) Pode-se imaginar que o ser humano tenha pintado o próprio corpo com cores e formas, procurando imitar os animais multicoloridos e assim adquirir as suas qualidades: a rapidez da gazela; a força do tigre; a leveza das aves...
A pintura corporal é ainda muito usada entre os índios brasileiros. Os desenhos, as cores e as suas combinações estão relacionados com solenidades ou com atividades a serem realizadas. Para obter um corante vermelho, com o que pintam o corpo, os índios brasileiros trituram sementes de urucum, fervendo esse pó com água. A cor preta é obtida da fruta jenipapo ivá. O suco que dela é obtido é quase incolor, mas depois de esfregado no corpo, em contato com o ar , começa a escurecer até ficar preto.

a) No caso do urucum, como se denomina o processo de obtenção do corante usando água?
b) Cite dois motivos que justifiquem o uso de água quente em lugar de água fria no processo extrativo do corante vermelho.
c) Algum dos processos de pintura corporal, citados no texto, envolve uma transformação química? Responda sim ou não e justifique.

229. (Unesp) Uma das maneiras de verificar se um motorista está ou não embriagado é utilizar os chamados bafômetros portáteis. A equação envolvida na determinação de etanol no hálito do motorista está representada a seguir.----- split--->

a) Considerando os reagentes, escreva a fórmula química e o nome do agente redutor.

b) Calcule a variação do número de oxidação do crômio e forneça os valores para os coeficientes x e y na equação apresentada.

$$x K_2Cr_2O_{7(aq)} + 4H_2SO_{4(aq)} + CH_3CH_2OH_{(aq)} \rightleftarrows$$
alaranjado

$$\rightleftarrows x Cr_2(SO_4)_{3(aq)} + 7H_2O_{(l)} +$$
verde

$$+ y CH_3CHO_{(aq)} + x K_2SO_{4(aq)}$$

230. (Mackenzie) $Fe_2O_3 + 3CO \rightleftharpoons 2Fe + 3CO_2$

Dados:
Massas molares (g/mol): Fe = 56 ; O = 16 ; C = 12

Relativamente à equação anterior, que representa de forma simplificada a obtenção do ferro a partir da hematita, fazem-se as afirmações a seguir.

I - O ferro é obtido por redução da hematita.
II - Ocorre uma reação de adição.
III - Obtêm-se 210kg de ferro, se for usada uma tonelada de hematita com 40% de pureza e considerando que o rendimento da reação foi de 75%.
IV - No monóxido de carbono ocorre redução.
Dentre as afirmações, somente são corretas:

a) I e II b)
II e IV c)
II e III d)
III e IV e)
I e III

231. (Uece) Fortaleza é uma cidade em que a corrosão tem provocado muitos prejuízos, não só nos automóveis, mas também em estruturas de cimento armado, como por exemplo nos edifícios. A corrosão é sempre uma deterioração dos metais provocada por processos eletroquímicos. O ferro enferruja porque se estabelece uma "pilha" entre um ponto e outro do objeto de ferro. Na formação da ferrugem:
a) ocorre a produção de Fe_2O_3
b) ambientes salinos. como ocorre no mar e em suas vizinhanças, inibem a formação da ferrugem
c) a presença, no ar, de CO_2 , SO_2 e outras substâncias ácidas aceleram a corrosão
d) o ferro se reduz na presença do oxigênio

232. (Fatec) Latarias de automóveis enferrujam-se mais facilmente em cidades litorâneas devido à presença de névoa marinha no ar (gotículas de água do mar). O fenômeno ocorre porque a névoa marinha
a) é ácida.
b) é um forte agente oxidante.
c) atua como catalisador da reação.
d) aumenta a superfície de contato entre os reagentes.
e) torna espontâneo o processo de oxidação.

233. (Unesp) A reação entre alumínio metálico e cloreto de cobre (II) produz cloreto de alumínio e cobre metálico.
a) Escrever a equação balanceada da reação.
b) Qual é o agente oxidante e o agente redutor da reação?

234. (Fuvest) Quando se adiciona ácido sulfúrico concentrado a um frasco contendo NaCl sólido, forma-se HCl gasoso. Se o frasco contiver também MnO_2 sólido, forma-se Cl_2 gasoso. Entretanto, se o frasco contiver NaBr sólido (ao invés de NaCl) vai se formar Br_2 líquido, tanto na reação com ácido sulfúrico concentrado quanto na reação com MnO_2 e ácido sulfúrico concentrado.
a) Qual dos reagentes, H_2SO_4 ou MnO_2 em meio ácido, deve ser melhor oxidante? Explique seu raciocínio, com base nos experimentos relatados.
b) Cloreto de sódio reage com bromo líquido produzindo brometo de sódio e cloro gasoso? Explique com base nos fatos experimentais relatados.

235. (Mackenzie) Num tubo de ensaio, contendo MnO_2 , adicionou-se HCl(conc.). Ocorreu uma reação de oxi-redução com liberação de gás cloro, fenômeno percebido pelo escurecimento de uma tira de papel embebida em KI que foi colocada na boca do tubo de ensaio. O escurecimento deveu-se à formação de iodo.

Equações não balanceadas:

1) $MnO_2 + HCl \rightleftharpoons MnCl_2 + H_2O + Cl_2$
2) $KI + Cl_2 \rightleftharpoons KCl + I_2$

Das reações equacionadas acima, são feitas as seguintes afirmações.

I - Um mol de MnO_2 reage com 4 mols de HCl.
II - Para cada mol de I_2 formado, são consumidos 2 mols de KI.
III - O manganês no MnO_2 sofre redução.
IV - O HCl é o redutor.
V - A soma dos menores coeficientes inteiros do balanceamento da equação (2) é igual a seis.

Dessas afirmações, são corretas:
a) I e III, somente.
b) I e IV, somente.
c) II e V, somente.
d) I, II e IV, somente.
e) I, II, III, IV e V.

236. (Ufc) Uma das principais aplicações da energia proveniente das reações químicas tem como objetivo proporcionar o conforto térmico aos seres vivos humanos. Por exemplo, em locais onde há inverno rigoroso, utilizam-se luvas que contêm ferro metálico pulverizado em seu interior. O ar atmosférico penetra no interior das luvas, promovendo, lentamente, a reação $4Fe(s)+3O_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(s)$, que libera calor suficiente para manter as mãos confortavelmente aquecidas por muitas horas.
A respeito desta reação, é correto afirmar que:
a) caracteriza um processo endotérmico e espontâneo.
b) envolve uma reação de oxidação-redução exotérmica.
c) absorve grande quantidade de energia devido à oxidação do ferro metálico.
d) a quantidade de calor produzido independe da massa de ferro metálico presente nas luvas.
e) libera calor porque os reagentes têm menores conteúdos entálpicos do que os produtos.

237. (Ufmg) A diminuição da concentração de ozônio (O_3) na estratosfera, que provoca o chamado buraco na camada de ozônio, tem sido associada à presença de clorofluorocarbonetos (CFC), usados em aerossóis e refrigerantes. As moléculas de CFC são quebradas pela ação da radiação ultravioleta, produzindo átomos de cloro, que aceleram a quebra das moléculas de ozônio, num processo que envolve duas etapas:

$$Cl + O_3 \rightarrow ClO + O_2 \quad \text{(1 etapa)}$$

$$ClO + O \rightarrow Cl + O_2 \quad \text{(2 etapa)}$$

Em relação ao processo descrito por essas etapas, a afirmativa FALSA é
a) a reação global é $O + O_3 \rightarrow 2O_2$
b) cloro atômico atua como catalisador da reação global
c) cloro atômico é oxidado na 1ª etapa
d) o processo aumenta a quantidade de O_2 na estratosfera
e) oxigênio atômico é oxidado na 2ª etapa

238. (Unb) Um dos produtos de limpeza mais utilizados é o alvejante de roupas conhecido como água sanitária. Além do hipoclorito de sódio, fazem parte de sua composição química o hidróxido de sódio, o cloreto de sódio e a água. O hipoclorito de sódio e o hidróxido de sódio podem ser obtidos conforme representado pelas equações abaixo.
Obs.: A primeira reação ocorre por eletrólise.

I - $2NaCl(aq)+2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq)+H_2(g)+Cl_2(g)$

II - $Cl_2(g)+2NaO(aq) \rightarrow NaCl(aq)+H_2O(l)+NaOCl(aq)$

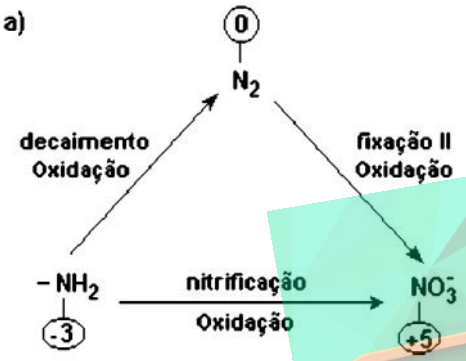
A ação alvejante é devida ao hipoclorito de sódio, que atua como agente oxidante.

(1) O pH da água sanitária é aproximadamente igual a 1.
(2) O NaOCl sofre redução no processo de desbotamento de roupas coloridas.
(3) A obtenção do hidróxido de sódio resulta de um fenômeno de oxirredução.
(4)Um possível processo de obtenção do cloreto de sódio é a decantação de grandes quantidades de água do mar.

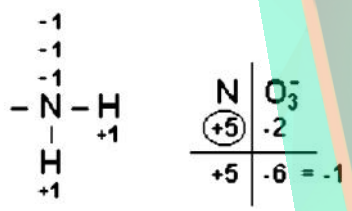
GABARITO

1. E
2. D
3. C
4. V F F V F
5. B
6. V V V
7. a) Ver figura (a).
b) NOf- (Nox = + 5).
N, : substância simples, Nox = 0. Ver figura (b)

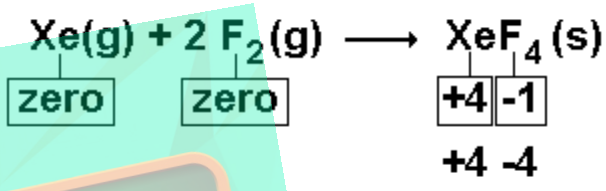
a)



b)



c) Aproximadamente 5,6 x 10£¡ moles de átomos de nitrogênio.
8. B
9. D
10. 01 + 16 + 32 = 49
11. 01 + 02 + 04 + 16 + 18 = 41
12. Semi-reação de redução:
2NOf- + 10e- ⇄ N, + 6O£-
Semi-reação de oxidação:
S + 2O£- ⇄ SO, + 4e-
Agente redutor: S
Agente oxidante: KNOf
13. a) Fe£®(aq) ⇄ Fe¤®(aq) + e• (oxidação)
NO, -(aq) + e- + 2 H®(aq) ⇄ NO(aq) + H, O(Ø) (redução)
+3
b) Fe (NO)£®
1 : 1
14. F V F V
15. F V V V
16. a) reagente: função fenol; produto: função cetona
b) agente oxidante: H, O, ; agente redutor: hidroquinona
17. a) fenol e cetona
b) agente oxidante: Ag®
agente redutor: hidroquinona
18. C
19. B
20. D
21. D
22. B
23. a) Observe a equação química a seguir



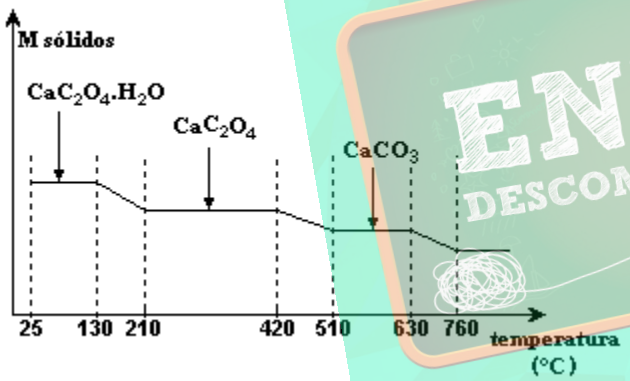
b) Até 1962, os gases nobres eram considerados inertes, considerados como modelos de estabilidade química total. A descoberta de compostos dos gases nobres, portanto, modificou o que se pensava a respeito da reatividade desses elementos químicos.
24. a) São iguais.
b) Nox = +5
25. a) Ítrio ⇄ +3
Bário ⇄ +2
Cobre ⇄ +2 b)
Î nox Cu = +7
nox comum ⇄ +2
nox incomum ⇄ +3
26. C
27. D
28. E
29. B
30. E
31. E
32. E
33. a) CØ, + 2 Br- ⇄ 2 CØ- + Br,
b) oxidante : CØ,
redutor : Br•
34. a) 2Mg (s) + O, (g) ⇄ 2Mg O(s)
redutor: Mg
b) Não, pois trata-se de um sistema fechado

35. I)
$H_2O_2 + 2\,H^+ + 2\,I^- \rightleftharpoons 2\,H_2O + I_2$
Oxidante: H_2O_2 recebeu 2e-/molécula
Redutor: I^- cedeu 1e-/molécula
II)
$5\,H_2O_2 + 2\,MnO_4^- + 6\,H^+ \rightleftharpoons 8\,H_2O + 5\,O_2 + 2\,Mn^{2+}$
Oxidante: MnO_4^- recebeu 5e-/molécula
Redutor: H_2O_2 cedeu 2e-/molécula

36. a) Reação de deslocamento
b) $HgCl_2 + Cu \rightleftharpoons CuCl_2 + Hg$
$CuCl_2$ - cloreto de cobre II (azul)
Hg - mercúrio metálico

37. a) Oxidante: H_2O
Redutor: Al
b) O H, é mais solúvel no alumínio líquido (gráfico) e portanto na solidificação ele separa-se do alumínio, formando as bolhas.

38. D
39. B
40.
a)



b) Equação II: o Nox do carbono varia de +3 para +4 e +2.
41. C
42. B
43. I) a) $6KClO_3 + 3H_2SO_3 \rightleftharpoons 2HClO_4 + 4ClO_2 + 3\,K_2SO_3 + 2H_2O$
b) redutor: $KClO_3$
c) oxidante: $KClO_3$
II) a) $2KMnO_4 + 16HCl \rightleftharpoons 2KCl + 2MnCl_2 + 8H_2O + 5Cl_2$
b) redutor: HCl
c) oxidante: $KMnO_4$
44. A
45. Equação da reação:
$3SO_2 + 1K_2Cr_2O_7 + 1H_2SO_4 \rightleftharpoons 1Cr_2(SO_4)_3 + 1K_2SO_4 + 1H_2O$
O balanceamento é feito pelo método de óxido-redução.
46. B
47. B
48. E
49. E
50. D
51. A
52. D
53. D
54. D
55. a) agente oxidante : $K_2Cr_2O_7$
agente redutor : $FeCl_2$
b) $K_2Cr_2O_7$: 6 e- recebidos por fórmula
$FeCl_2$: 1 e- cedido por fórmula
56. C
57. B
58. E
59. E
60. B
61. B
62. B
63. A
64. 52
65. B
66. E
67. E
68. E
69. C
70. B
71. E
72. B
73. D
74. C
75. A
76. A
77. D
78. A
79. D
80. E
81. B
82. A
83. E
84. A
85. D
86. E
87. B
88. B

89. E
90. B
91. A
92. A
93. E
94. C
95. E
96. a) x = 3 e y = 3
agente oxidante: Cr, O‡£-
agente redutor: C, H···OH
b) Forma-se 0,4 mol de Cr¤® no processo.
97. D
98. D
99. a) N, + O, ⇄ 2NO
0 ---------- +2

N, + 2O, ⇄ 2NO,
0 ---------- +4

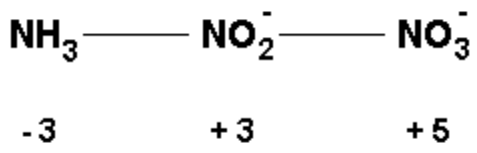
b) 2C + O, ⇄ 2CO
0 ---------- +2

C + O, ⇄ CO,
0 ---------- +4

100. a) A variação do número de oxidação é igual a 3.

b) O dicromato de amônio ((NH„)‚¢®(Cr‚O‡)£-) é um composto iônico, logo, necessita de alta energia de ativação para sua decomposição. Porém, como o calor de reação é elevado, libera muita energia para o meio externo (reação exotérmica), fazendo que o processo de decomposição continue espontaneamente.

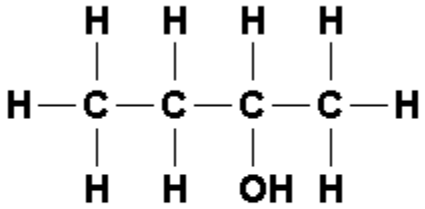
101. a) Observe a figura a seguir



b) 10 horas

102. a) 3,6 × 10£¥

b) Observe a figura a seguir



2 - butanol

103. B
104. A
105. a) Agente oxidante: O, ; 2 mol de elétrons
b) m = 272 g
106. E
107. D
108. D
109. A
110. B
111. D
112. C
113. E
114. V V F F
115. a) Ðnox = -3
b) 6H ⇄ 2 As, razão = 3
116. B
117. E
118. A
119. A
120. B
121. D
122. A
123. A
124. A
125. E
126. A
127. D
128. B
129. 01 + 02 + 04 + 32 = 39
130. C
131. a) +5

b) NH„NOƒ

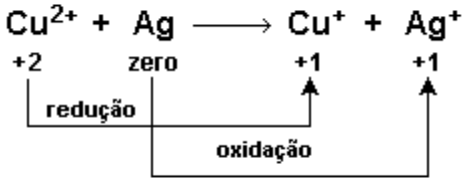
132. V F V V V F

133. a) 2Ag® + 2C∅- ⇄ 2Agi + C∅,

b) A lente escurece devido à formação de prata metálica (Ag¡).

c) O agente oxidante é o íon Cu£®.

Observe a equação a seguir:



134. a) 2A∅+6H, O+2NaOH ⇄ 3H, +2Na[A∅(OH)„]

b) Cálculo da quantidade, em mols, de NaOH em 1,0L:

d = 1,08 g/mL

1 mL _____ 1,08 g

1000 mL _____ m

m = 1080 g de solução

A massa de soluto será 8,0 % de 1080 g.

1080 g _____ 100 %

m• _____ 8%

m• = 86,4 g de NaOH

Em 100 mL de solução:

1000 mL (solução) _____ 86,4 g NaOH

100 mL (solução) _____ m'•

m'• = 8,64 g NaOH

Finalmente a quantidade, em mols, de NaOH:

1 mol NaOH _____ 40 g

n• mol NaOH _____ 8,64 g

n• = 0,216 mol

Na equação química, teremos:

2 A∅ _____ 2 NaOH

2 mols 2 mols

0,10 mol 0,216 mol

Nota-se que, como a proporção de reação é 1:1, o alumínio será o reagente limitante.

Cálculo da quantidade de NaOH que reage:

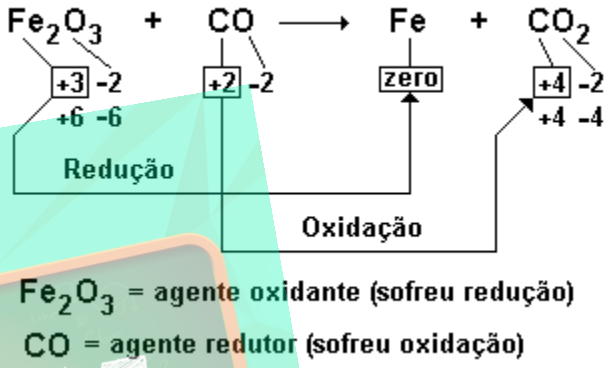
1 mol A∅ _____ 1 mol NaOH

0,10 mol A∅ _____ x

x = 0,10 mol NaOH (reage)

135. a) Fe, Oƒ(s) + 3 CO(g) ⇄ 2 Fe(s) + 3 CO, (g)

b) Observe a figura a seguir:



Fe2O3 = agente oxidante (sofreu redução)

CO = agente redutor (sofreu oxidação)

136. E

137. B

138. E

139. B

140. 06

141. C

142. E

143. 01 + 02 + 16 + 32 = 51

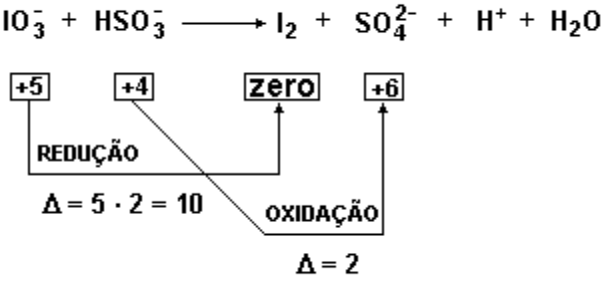
144. C

145. C

146. D

147. B

148. a) Observe a equação a seguir:



Simplificando-se os valores de Ð, tem-se:

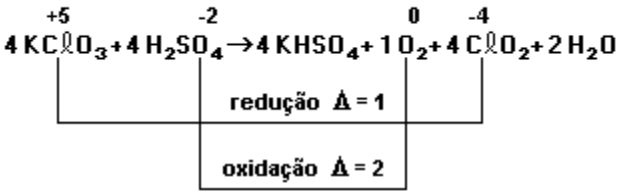
redução {Ð=5}

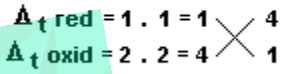
oxidação {Ð=1}
Esses valores serão os coeficientes, respectivamente, do íon SO_3^{2-} e da substância I_2. Os demais coeficientes serão determinados por tentativas:
$2\ IO_3^- + 5\ HSO_3^- \rightleftharpoons 1\ I_2 + 5\ SO_4^{2-} + 3\ H^+ + H_2O$
Agente oxidante: IO_3^-
Agente redutor: HSO_3^-

b) m(total) = 15.600 kg
149. C
150. B
151. Propanona
$Cr_2O_7^{2-} + 6\ e^- \rightleftharpoons 2\ Cr^{3+} + 7\ H_2O$
ou
$Cr_2O_7^{2-} + 6\ e^- + 14\ H^+ \rightleftharpoons 2\ Cr^{3+} + 7\ H_2O$
152. C
153. B
154. B
155. B
156. C
157. C
158. a)
$3Cu + 2HNO_3 + 6HNO_3 \rightleftharpoons 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$
ou
$3Cu + 8HNO_3 \rightleftharpoons 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$

b)
$NaCl(aq) + AgNO_3(aq) \rightleftharpoons AgCl(s) + NaNO_3(aq)$

c) 24,7 %
159. C
160. C
161. C
162. E
163. A
164. C
165. C
166. B
167. A
168. D
169. C
170. a) O = - 1, C = + 4.
b) Redutor: CO
Oxidante: Na_2O_2
171. D
172. D
173. B
174. a) $2\ KMnO_4 + 5\ Fe + 8\ H_2SO_4 \rightleftharpoons$
$\rightleftharpoons 5\ FeSO_4 + 2\ MnSO_4 + 1\ K_2SO_4 + 8\ H_2O$
b) 0,5 mol
c) 0,2 mol
175. B
176. E
177. V V F F F
178. Observe a equação a seguir:





logo p/
$2KClO_3 \rightleftharpoons 2KHSO_4 + 0{,}5\ O_2 + 2ClO_2 + 1H_2O$
∑ coef prod = 5,5

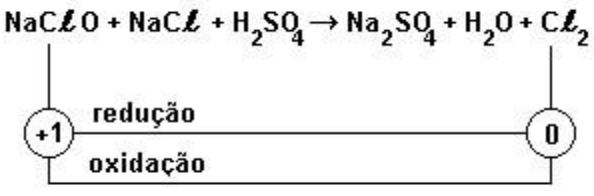
179. Zero e + 2.

180. D

181. a)
Iônica: Na_2SO_4
Covalente polar: H_2O
Covalente apolar: Cl_2

b) n = 1, ℓ = 1, m = 0, s = + 1/2

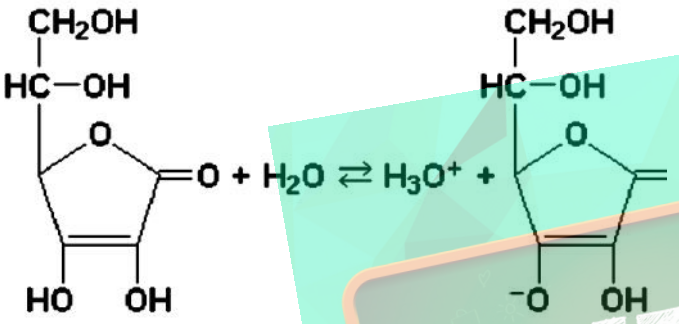
c)



182. B

183. I. S(s) + O, (g) ⇄ SO, (g) ; variação do número de oxidação S: 0 ⇄ +4.
II. "sem uma nesga de ar": não é possível ocorrer a combustão na ausência de oxigênio.

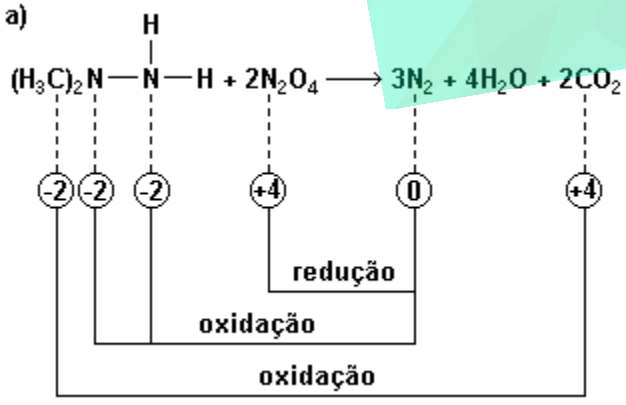
184. a)Trata-se de uma reação de oxidorredução. O carbono sofre oxidação e o iodo redução. Logo há variação do número de oxidação.
b) A hidroxila ligada a carbono de dupla apresenta caráter ácido. Uma dissociação iônica do ácido ascórbico pode ser:



185. D

186. B

187. a) Observe a figura a seguir:



Agente oxidante: N, O„
Agente redutor: (CH*f*), N - NH,

b) - a decomposição deve ser rápida, pois ocorre pela simples mistura dos compostos.
- a decomposição deve ser exotérmica.
- há aumento de volume, pois os reagentes são líquidos e os produtos gasosos.

c) (CH*f*), N - NH, (ℓ) + 2 N, O„(ℓ) ⇄
⇄ 3N, (g) + 4H, O(g) + 2CO, (g)
9 mols

ptotal ..... 9 mols ..... 3 . 10•¢¡Pa
pN, ... 3 mols x
x = 1 . 10•¢¡Pa

188. 02 + 04 = 06
189. D
190. C
191. D
192. E
193. E
194. B
195. D
196. A
197. A
198. B
199. A
200. E
201. B
202. A
203. C
204. B
205. A
206. 26
207. 08 + 16 = 24
208. E
209. B
210. A
211. C
212. a) Gás carbônico ou dióxido de carbono e gás hidrogênio.
b) Zn(s) + 2H®(aq) ⇄ Zn£®(aq) + H, (g)
Redutor: Zn(s).

213. B

214. a) 4Ag + 2H, S + O, ⇄ 2Ag, S + 2H, O
Agente redutor: Ag.

b) 2 mols Al ----- 6 mols Ag
2 x 27 g --------- 6 x 6 x 10£¤ átomos de prata
x --------- 6 x 10£¢ átomos de prata

x = 9 x 10•£ g.

215. B
216. B
217. C
218. A
219. B
220. E
221. A
222. E
223. A
224. B

225. a) Em água:
2Na, CO*f*.3H, O, ⇄ 2Na, CO*f*(aq) + 3H, O, (aq)

CO*f*£- + H, O ⇄ HCO*f*- + OH-
A solução será básica.

b) H, O, (aq) + I, (s) + 2OH-(aq) ⇄
⇄ 2I-(aq) + O, (g) + 2H, O(l)

c) O número de oxidação do oxigênio varia de (-1) a (0), logo H, O, é um agente redutor.

226. B
227. A

228. a) Quando os índios fervem o pó com a água quente estão realizando uma extração ou dissolução fracionada das substâncias envolvidas.

b) Com o a utilização da água quente haverá uma elevação da temperatura, a solubilidade do corante será favorecida e ocorrerá um aumento no número de choques entre os reagentes. Consequentemente a velocidade de dissolução aumentará.

c) Sim. O suco de jenipapo ivá é incolor e depois que seca fica preto (oxidação em presença do ar), isto indica que ocorre uma transformação química evidenciada pela mudança de cor.

229. a) De acordo com o equilíbrio, temos:

CH*f*CH, OH --- (oxidação) --- CH*f*CHO
Nox do C = - 1 Nox do C = +1
Obs.: O carbono do grupo funcional é que sofre oxidação.
Conclusão: CH*f*CH, OH; etanol ou álcool etílico, é agente redutor.

b) K, Cr, O‡ --- (redução) --- Cr, (SO„)*f*
Nox do Cr = +6 Nox do Cr = +3
Cada mol de Cr recebe 3 mols de elétrons; 3 mols de CH*f*CH, OH oxidam e formam 3 mols de CH*f*CHO, logo, y = 3.
Três mols de CH*f*CH, OH perdem 6 mols de elétrons para 2 mols de Cr (ou 1 mol de Cr,), logo, x = 1.

230. E

231. C

232. C

233. a) 2 A∅ + 3 CuC∅, ⇄ 2 A∅C∅*f* + 3 Cu

b) oxidante: CuC∅,
redutor: A∅

234. a) Podemos equacionar:

(I) NaC∅(s)+H, SO„(∅)⇄NaHSO„(s)+HC∅(g)

4NaC∅(s)+4H, SO„(∅)⇄4NaHSO„(s)+HC∅(g)
MnO, (s)+4HC∅(g)⇄MnC∅, (s)+C∅, (g)+2H, O

Somando-se as equações anteriores, temos:

(II) 4NaC∅(s)+4H, SO„(∅)+MnO, (s)⇄
⇄4NaHSO„(s)+MnC∅, (s)+C∅, (g+2H, O

(III) 2NaBr(s)+2H, SO„(∅)⇄NaHSO„(s)+Br, (∅)+
+SO, (g)+2H, O

Na equação (III) verifica-se que o Bromo do composto NaBr sofre oxidação passando de -1 para 0 e o Enxofre do composto H, SO„ sofre redução passando de +6 para +4.

Comparando-se as equações (I) com (III) conclui-se que o H, SO„ é um oxidante suficientemente enérgico para oxidar o Br- (do Na®Br-) a Br, , mas não suficientemente enérgico para oxidar o C∅• (do Na®C∅-) a C∅, .

A equação (II) mostra que o MnO, (s) é um oxidante suficientemente enérgico para oxidar o C∅- a C∅, (g), e nessa reação o H, SO„ não atua como oxidante.

Conclusão: o $MnO_2(s)$ é um oxidante mais enérgico, ou seja, é melhor oxidante que o $H_2SO_4(\ell)$.

b) Os fatos experimentais relatados mostram que, entre $C\ell^-$ e Br^-, somente o Br^- reduz o H_2SO_4 a SO_2, portanto o $Br^\bullet$ é um redutor mais forte que o $C\ell^\bullet$. Este fato mostra que o potencial de redução do Br_2 é menor que o do $C\ell_2$ e que a reação citada não ocorre (espontaneamente).

$C\ell_2 + 2e^- \rightleftarrows 2C\ell^-$ E red = a

$Br_2 + 2e^- \rightleftarrows$ E red = b

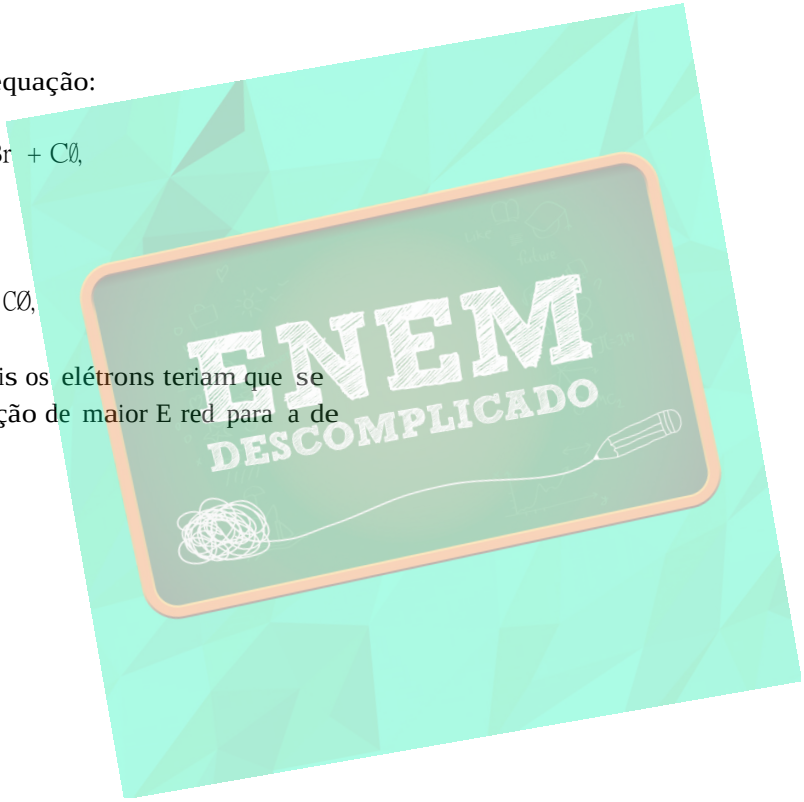
a > b

A reação segundo a equação:

$2NaC\ell + Br_2 \rightleftarrows 2NaBr + C\ell_2$

ou

$2C\ell^- + Br_2 \rightleftarrows 2Br^- + C\ell_2$

é não espontânea, pois os elétrons teriam que se transferir da semi-reação de maior E red para a de menor E red.

235. E
236. B
237. E
238. F V V F